# 行政院農業委員會農業試驗所 鴻福生態生技股份有限公司 技術授權簽約儀式

◎文/植病組羅朝村　　圖/技術組

爲減少化學農藥的使用，國際間各主要開發國家對於生物性農藥之利用皆積極投入研究。所謂之生物性農藥，係利用自然界中的細菌、眞菌、病毒等或其毒性物質，作爲防治病蟲害之藥劑，其具有專一性且對環境生態影響較少，已成爲目前生物防治的一項重點。本所於多年前即已著手進行研究，歷經菌株篩選、製劑開發、施用方法及範圍試驗等步驟，終於完成註冊登記。於93年1月29日與雲林縣鴻福生態生技股份公司進行「有益木黴菌菌株量產配方之開發與應用」技術授權簽約儀式，未來，商品化後，將可使農民受益應用。

▲ 雙方代表用印

◆ 研究人員與鴻福代表合影

ISSN 1017-0863

9 771017 086004

GPN:2007900008
定價：NT$30

ISSN 1811-7406

# 技術服務

小白菜新品種－台農2號（金翠）之育成
小白菜新品種－台農3號（翠玉）之育成
西瓜新品種－台農6號（紅蜜）之育成
花生新品種－台農7號（珍甜）之育成
白木香及沉香之簡介

57
93年3月出刊

發行單位：行政院農業委員會農業試驗所

**封面說明：**

本省西瓜栽培面積約為2萬公頃，佔瓜類蔬菜之大宗。本所於92年11月10日完成西瓜新品種命名登記，本品種具有中早熟特性，果皮硬度高耐儲運，商品名稱「紅蜜」。

◎圖／文　園藝組沈百奎

出 版 者／行政院農業委員會農業試驗所
創刊年月／民國79年3月
發 行 人／林俊義
總 編 輯／安寶貞
執行編輯／黃淑華、陳盈佑、楊舜臣、陳育信
地　　址／臺中縣霧峰鄉萬豐村中正路189號
網　　址／http://www.tari.gov.tw
電　　話／(04)23302301~5
展售書局／
三民書局/台北市重慶南路一段62號　(02)23617511
國家書坊台視總店/台北市八德路三段10號　(02)25781515
五南文化廣場/台中市中山路2號　(04)22260330
新進圖書廣場/彰化市光復路177號　(04)7252792
青年書局/高雄市青年一路141號　(07)3324910
承 印 者／學安文化事業有限公司
臺中市南區仁和二街78號
(04)2286-1601
定　　價／NT$30元
行政院新聞局出版事業登記證局版臺省誌字第8276號
中華郵政中台字第0759號執照登記為雜誌交寄

GPN:2007900008
ISSN:1017-0863　　NT$30

〈作物生理〉
01 簡介近紅外光譜儀在化學分析上的應用 ——— 陳榮坤 楊純明

〈農業新知〉
06 日本基因轉殖作物安全性試驗設施及實施規範之考察 ——— 張有明 林俊義 陳邦華

〈園藝作物〉
12 小白菜新品種－台農2號(金翠)之育成 ——— 王三太 林子凱 王毓華 蕭吉雄
16 小白菜新品種－台農3號(翠玉)之育成 ——— 林照能 陳甘澍 劉政道
19 西瓜新品種－台農6號(紅蜜)之育成 ——— 沈百奎 余志儒 陳甘澍 鄧汀欽

〈農藝作物〉
22 花生新品種－台農7號(珍甜)之育成 ——— 曹文隆 楊金興
27 白木香、沉香簡介 ——— 高瑞隆 賴瑞聲 林義恭

〈農產加工〉
31 認識仙草及多元化產品 ——— 羅淑卿 洪干雅

〈農業法規〉
35 農試所國家作物種原中心作業要點 ——— 種原組



# 簡介 近紅外光譜儀 在 化學分析上的應用

◎農試所農藝組 陳榮坤 楊純明

## 一、前言

利用近紅外光譜儀(Near infrared spectroscopy, NIRS)進行化合物的分析技術，是非破壞性分析方法中的一種，光譜範圍介於近紅外光與紅外光之間，一般指800-2500 nm的範圍。近紅外光譜儀分析主要對象以有機成分爲主，無機成分若與有機成分或水形成鍵結，具有C-H、O-H、N-H等感應官能基的結構，亦能測定。這些官能基可吸收特定能量而造成官能基內鍵結的彎曲、伸長及振動，於是光譜之吸收帶(band)隨各成分特有的官能基類別及濃度呈現不同的吸光值，可據以反推化合物種類及含量達到定性與定量分析目的，屬間接的測定方法。

農作物植體的成分分析，在傳統上必須進行取樣及前處理程序後，再利用化學分析方法進行量測。其過程較漫長，無法及時得到量測數據，甚至可能降低分析時效。又此種破壞性的分析方法，將造成樣品無法持續利用，尤在農業育種研究上常有負面影響。近紅外光譜分析法無上述缺點，並具下列優勢而成就其普遍性：(1)不需大量化學藥品，安全性高；(2)前處理技術簡單，量測過程迅速，具即時分析能力；(3)非破壞性量測，同一試材可重覆使用；(4)一次全光譜掃描，可同時分析多種化學成份；(5)多元化儀器設計及採樣系統，符合不同測試環境需求；(6)適用於固態、粉粒態、半固態及液態等不同狀態樣品。儀器廠商近年已研發出多功能多用途的不同機型，大幅縮短化學分析測定時間，準確度及精確度亦顯著提升，近來在農產品及食品成分的分析上極受重視。

## 二、近紅外光譜儀(NIRS)的儀器設計

不同光學設計將造成儀器成本高低差異，應用範圍也不同。近紅外光譜儀主要構造包括光源、分光系統(wavelength separation)、偵測器及採樣系統等組件。分光系統爲儀器核心，主要功能爲穩定分離之連續波長(窄波段)或選擇性波長。依分光系統設計上差異，可分類出三種主要設計型式：

*1.* 單波分光器(儀) (monochromators)：

使用光柵(grating)進行光束的分光，光柵功能如同稜鏡，可進行全光譜掃描而選擇性分光，穩定性佳，解析度高(約10 nm或更小)，並可配合各式採樣技術(光纖探頭、漫射、透射等)完成多功能分析任務，多使用在試驗研究及品管控制上。缺點爲價格高，且移動光柵裝置容易在掃描

作　　者：陳助理研究員榮坤
聯絡電話：(04)23302301-144

時來回磨損，導致光學精確度的誤差，故不適用於高震動、高污染及高溫的惡劣測量環境。

*2.* 二極體陣列光譜儀(Diode array spectrometer)：

利用近紅外光感測二極體陣列爲波長選擇系統。一般在可見光及近紅外光，多使用以矽爲主要材質的二極體(400-1100 nm)；近紅外光至中紅外光區的量測，則採用InGaAs (800-2200 nm)或鍺(800-1800 nm)爲材質的二極體陣列來感應光輻射。其優點爲不含移動元件、掃描快速(全波長一次掃描時間約2秒)及全光譜量測，然通常解析度較光柵式單波分光器稍差(>10 nm)，多連接光纖採樣系統進行品管線上監控。

*3.* 濾波器(Filter instruments)：

爲最簡單、最便宜的光譜儀。配合分析物已知吸收特性，採用6-20個固定波段濾片爲分光系統，用於濾除或降低光源中某些波段或某段光譜的光輻射。每一固定窄波段的頻寬(bandwidth)約20 nm，具特定分析功能。需配備控溫系統以確保窄波段穩定性，屬於應用層面的儀器。優點爲構造簡單、維護容易、成本低廉，缺點爲無法任意選擇波段，缺乏彈性應用，僅能分析某些特定化學成份。

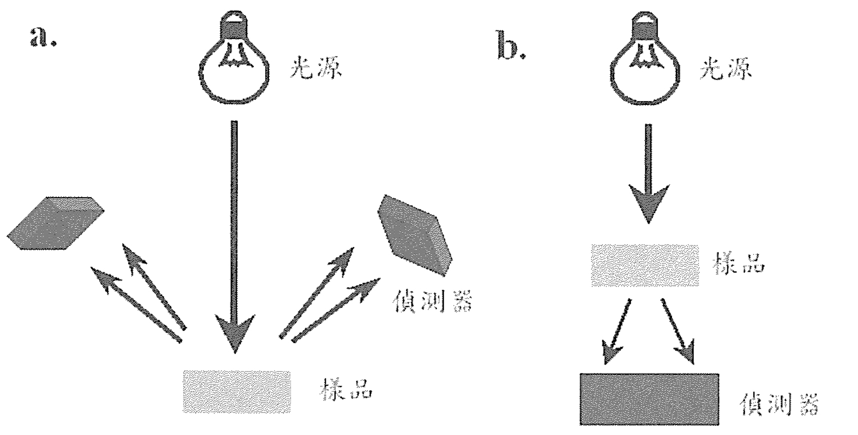
又光源和偵測器是近紅外光譜儀中光束路徑的開始和終點。光源多採用石英鎢絲一鹵素燈絲，波長介於360-3000 nm間，能量強度則與操作電壓有關，常需精密穩壓系統確保光源穩定。偵測器類別中，可分爲適用於可見光及近紅外光(400-1100 nm)的矽偵測器，及涵蓋短波與中紅外光(1100-2500 nm)的硫化鉛偵測器。商業上多將此二種最普遍的偵測器組合成一個感應元件，以延伸光譜量測範圍。另因光輻射與物質接觸後，會產生反射、吸收及穿透等三種運動方式，不同的樣品性質及置放環境將導致此三運動方式的消長。在進行NIRS量測時，需依不同樣品性質及環境條件選擇適當的採樣配置。一般可分爲二種型式，一種爲反(漫)射式測量(圖一)，對具平緩表面的固體物質而言，大部份光線會反射而構成物體表面的光澤，而進入物體的光輻射有部份波長被吸收，剩餘部份則散射回外界或穿透物體。此類樣品在1公分厚度以上的穿透光輻射可予忽略，因此搜集光輻射的變化量即可分析物體的成分，常使用1100-2500 nm波長範圍，應用於靜止穀粒或粉狀樣本的成分分析。另一爲穿透式測量(圖一)，偵測穿透物質的光輻射，其樣品槽多介於1-2公分厚度，因水分的干擾，常使用800-1100 nm波長範圍，以增加穿透訊號的強度，如液態物質、牛奶或酒製品等，亦可用於流動的固態物質如穀粒的線上分析等。

## 三、校正線(calibration model)的建立

近紅外光譜儀之成分分析，係依被測物中某一化學成分對於近紅外光譜的吸收特性而定量分析，故應用關鍵在於建立二者間的檢量線(或稱校正線)。收集能夠代表待測族群變異的樣品後，將樣品分成校正組及驗證組，分別進行NIRS反射率或穿透率測定。取得光譜數據後，利用傳統化學分析方法取得成分標準值，將校正組的光譜數據利用統計方法與其標準值建立關係方程式，此即校正線，其誤差稱爲校正標準偏差(standard error of calibration, SEC)。爲確定校正線的準確度，必須進行校正線的檢定，故將驗證組光譜數據代入








圖一、近紅外光譜儀的採樣配置簡圖。(a.反(漫)射式測量，b.穿透式測量)

校正線以得到預測標準偏差(standard error of prediction, SEP)，SEP應接近且略大於SEC，SEP與SEC差值愈小則校正線愈準確。

(一)光譜預處理技術

物質成分濃度(concentration, c)與近紅外光反(散)射光譜(reflectance, R)的關係常比擬爲畢耳定律(Beer's law)( Murray and Williams, 1990)，即 log (1/R)=kc，k=constant。此關係雖無正式理論支持，但由其演算結果仍有令人滿意的準確度，而被廣爲接受。在進行數據統計分析前，可將光譜數據(log(1/R))經過預處理(pre-processing)，以降低雜訊，確保光譜品質。消除雜訊可經由多種不同數學方法達成，功能在降低基線平移(baseline shift)、強化重複波帶解析度及消除固體樣本粒徑大小產生的散射干擾。影響光譜品質最嚴重的因子是樣品顆粒大小，Hruschka(1990)曾指出改變樣本顆粒大小會造成樣本反射量的改變，較大顆粒有較大吸收值，其間關係爲倍數性，即不同粒徑會產生log(1/R)各種比例的光譜曲線。校正固體樣品粒徑大小所產生的散射干擾大多採用微分方法，將二相鄰波長反射值進行一次微分(first derivative)處理，得到二相鄰波長光譜的斜率值，平滑化(smoothing)該光譜波長片段。將二個相鄰的一次微分值再微分一次，即得二次微分(second derivative)。微分的好處有二，重疊波峰的解析度在微分後被加強，愈複雜的光譜愈能顯出微分技術的好處，又微分可降低不同粒徑所造成的雜訊影響(Norris and Williams, 1984)。

(二)迴歸技術

由於不同成分在近紅外光譜的吸收峰帶相互重疊，尤其在分析組成複雜的樣品時，無法利用單一窄波段的光譜反射值進行迴歸預測，必須依賴多變量統計分析來描述化學成分特性及濃度與部份光譜或全光譜的關係。近紅外光譜分析上常見的多變量統計分析簡述如下：

*1.* 多元線性迴歸(multiple linear regression, MLR)：

最早應用在近紅外光譜分析的方法，利用不同光譜波段反射率與分析物濃度的線性關係做爲校正線。應用前提爲樣品數須多於使用的波段數，選擇的各單一波段

間相關性不可過高，以避免多元共線性(multicollinearity)的發生。因此MLR多用在分析成分與其它成分無任何交互作用時，選擇與該分析成分有較高線性關係的少數幾個波段進行迴歸分析，建立校正線。較適合應用於僅使用少數波段濾片的濾波器式近紅外光譜儀。

2. 主成分迴歸(principal component regression, PCR)與淨最小平方差迴歸(partial least squares regression, PLSR)：

相較於MLR利用少數波段建立校正線的統計方法，PCR與PLSR可使用部份光譜區域或全光譜進行分析，可放寬波段數或無需波段選擇的進行統計。分析方法為將與分析成分具高度相關性的波段歸於一個特徵向量(eigenvectors)中，再將數個特徵向量取代原始光譜進行線性迴歸，建立校正線。由於特徵向量間相互獨立，在波段數大於樣品數時，不會發生MLR的多元共線性問題(Helland, 1988)，準確性較高。PLSR的發展較PCR晚，是針對波段數大於樣品數時所發展出的方法，預測準確性較PCR高(劉等，1997)。因此，近年來近紅外光譜儀廠商所搭售的分析軟體，有以PLSR統計分析為主的趨勢。而當分析物中含有較嚴重的非線性現象時，例如化學成分間的相互吸引、氫鍵影響或非均勻分布的樣品，可使用類神經網路(artificial neural networks; ANNs)進行數據處理。

(三)定性分析

定性與定量分析之校正模型目的均為預測，不同的是定性分析預測未知樣品所屬的族群別，定量分析則預測分析成分的數值。定性分析是NIRS的另一應用方向，藉以區別樣本族群間的差異，如咖啡與酒類的產地鑑別、果汁真偽的區分、食用油的種類、穀物產地產季鑑別及中草藥原料鑑定等應用。其數學原理在於利用不同樣品族群的平均值及標準偏差，建立各族群在多維空間中所處的位置，並判斷未知樣品所歸屬的族群。統計方法常先以主成分分析(principal component analysis, PCA)或集群分析(cluster analysis)探討各樣品族群的光譜數據分布，再以幾何學的距離量測方法如馬氏距離(mahalanobis distance)等進行鑑別分析(discriminant analysis)(Mark, 1992)。若操作系統中存在非線性分離的族群，利用ANNs發展出的鑑別模型可有效解決(Hervas *et al*., 1994)。

## 四、應用近紅外光譜分析技術應注意的項目及其限制

雖然近紅外光譜儀進行定性或定量分析具有快速、簡便及準確度高等優點，但其統計分析及校正過程較一般化學分析複雜，若對樣品認識不夠，未考量真實樣品的複雜性，使用錯誤的採樣方法或設置，以及不瞭解數據處理的原理等，均無法得到良好的預測結果。進行近紅外光譜分析時，至少應注意以下幾點(羅等，1999)：(1)瞭解樣品理化性質的變化，並收集具代表性樣品群，以建立校正線。並試排除誤差來源，如樣品中化學成分間的相互能量關係、樣品研磨前後的含水率變化及空氣間隙率等。(2)採樣條件一致化，以減少樣品非均勻分佈的錯誤。例如研磨樣品的顆粒大小、粒徑分布等都會影響預測準確度，應予注意。(3)發展定量校正線時，仍須評估標準化學分析方法的真實性及其誤差範圍。如果標準化學分析方法的誤差甚大，則校正線不具意義。(4)熟悉化學計量學中各種多變量分析技術的使用條件與確認程序，如光譜數據的預處理、校正線預測能力的判別基準及建立校正線所用的樣品與驗證用樣品的獨立性等。(5)定期評估儀器穩定性與模型適用性，必要時須增加樣品予以再度校正。

實際應用NIRS技術時，需認識其先天限制條件，才能充分發揮其功能：(1)被測物的有效分析成分濃度宜高於0.5%以上，0.5%以下的有效分析成分測得的準確度不高。欲降低其偵測極限，則須仰賴更複雜的統計分析或更精密的光學設計。(2)NIRS分析技術為純經驗方法，須倚賴其它傳統化學分析方法測得的數據建立校正線，其準確性無法超過原化學分析方法，預測誤差也較大，而且校正線的應用不可逾越其樣品族群範圍(即不適用外插估測)。(3)農業應用上，被測物受栽培條件影響甚大，不同品種、栽培季節或年度、氮肥施用量等都會造成被測物內部理化性質的差異及化學成份間相互干擾，校正線均必須重新建立，此亦NIRS技術在農業應用最大限制。

## 五、結語

近紅外光譜分析技術在近年來有長足的進步，其校正線的模型發展也日趨成熟，使得此項技術更具吸引力。在農業領域中，由於農產品各部位的成分常呈非均質分布，且不同個體族群間(如不同品種、產季)差異較大，造成應用上較其它領域困難。因此，充分認識近紅外光譜分析技術的基本特性及優缺點，熟悉並採用正確的採樣技術及校正方法，以及加強對受測物理化性質的認識，以深入瞭解應用在不同項目的適當性，才能發揮NIRS的適當功能，提供最有效率的分析方法及最適切的應用方式。

## 六、參考文獻


劉昌群、彭智平、蕭介宗。1997。稻米近紅外線光譜之多變數分析。農業機械學刊6(3)：9-19。

羅蘇秦、張世英。1999。近紅外光譜儀器之分析技術及其應用。科儀新知20(5)：13-30。

Hervas, C., A. Garrido, B. Lucena, N. Garcia and E. De Pedro. 1994. Near-infrared spectroscopy for classification of Iberian Pig Carcasses using an Artificial Neural Network. J. Near Infrared Spectrosc. 2:177-184.

Hruschka, W. R. 1990. Data analysis: wavelength selection methods. p.35-40. In: Near-infrared technology in the agricultural and food industries. Eds. by P. C. Williams and K. H. Norris. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, Minnesota.

Murray, I. and P. C. Williams. 1990. Chemical principle of near-infrared technology. p.17-24. In: Near-infrared technology in the agricultural and food industries. Eds. by P. C. Williams and K. H. Norris. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, Minnesota.

Norris, K. H. and P. C. Williams. 1984. Optimisation of mathematical treatments of raw near-infrared signal in the measurement of protein in hear red spring wheat. I. Influence of particle size. Cereal Chem. 61:158-165.

Mark, H. 1992. Qualitative discriminant analysis. p.329-363. In: Handbook of near-infrared analysis. Eds. by D. A. Burns and E. W. Ciurczak. Marcel Dekker. New York.

# 日本基因轉殖作物
## 安全性試驗設施及實施規範之考察

◎農試所園藝組　張有明
所　長　林俊義
農場組　陳邦華

### 一、前言

為了解決人口增加、糧食短缺的問題，及輔助傳統育種在作物品種改良上的不足，藉由生物技術基因轉殖工程，開發出具有抗病、蟲害、抗殺草劑、耐逆境或延緩黃化、老化的新品種(系)。在作物品種改良上，應用轉基因作物(GMO)已是世界性的發展趨勢，自1994年首宗基因改造番茄"Flavr Savr™ tomato"獲准上市以來，全世界的轉基因作物已有數百種推廣上市，栽培面積已達五千萬公頃以上。由於基因改造作物，跨越了物種的障礙，引入許多外來基因，增強了作物的適應性，而其具抗殺草劑及強勢競爭力特性，是否會藉由花粉將其新基因傳給地方種或野生種，因而衍生出超級野草(supper weed)；抗病、蟲害特性是否會影響作物病害相、虫害相、微生物相或土壤微生物相等的改變，進而影響生態平衡或衝擊物種的多樣性；外來基因是否會使新品種產生新物質，影響人體的健康…等等。這些疑慮，均需要在新的基因改造作物還沒推廣販賣之前，也就是在先期培育的過程就要予以隔離，依轉入基因的不同、作物的種類，在不同的培育、繁殖階段，經由不同的隔離設施，進行一系列必要的成份分析、特性調查與檢定，及對整體生態環境影響的安全風險評估工作；瞭解是否會影響人類的健康、物種是否有基因飄流(gene flow)的現象及對具生物多樣性(biodiversity)的動、植物生態環境之影響。

我國近年各研究機關對作物的基因轉殖研究，亦積極快速的發展，已獲得木瓜、水稻、馬鈴薯、香蕉、苦瓜、芥菜和青花菜…等多種轉基因作物，因無標準的隔離溫室、網室及隔離試驗田，和一套完整的轉基因作物隔離試驗之生態環境影響安全評估規範，所以大多數的轉基因作物仍停留在實驗室的階段；目前國內僅有轉基因木瓜，在農業委員會支助所成立的轉基因隔離試驗田，完成隔離田間試驗。農委會農試所為配合所內及相關研究機構之需要，草創隔離試驗網室，提供轉基因作物進行較大量的繁殖及初步的性狀調查試驗；唯其場區規模、設施水準及運作管理方法，無資料可供參考，僅憑空想像摸索，致事倍功半，極需到國外實地考察觀摩研習，並收集相關資料；做為規劃建立標準的隔離試驗溫室、網室及隔離試驗田，和一套完整的轉基因作物隔離試驗之生態環境影響安全評估規範的參考。

相較於歐美，日本在GMO作物的發展起步較慢，其發展基因轉殖作物始於90年代，惟不管在制定基因轉殖作物研究方針，生態環境影響安全評估及商業化轉基因食品的標示等，皆訂有相當完整的實施規範與細則，且與我國的國情相似，都是GMO糧食作物的進口國，實值得為我國學習的典範。因此，在國科會協助與經費支持下，經有關單位的安排，由農業生物技術國家型科技計畫總主持人蘇仲卿老師率領，組團於91年2月24日至3月2日共七天赴日考察研習。於2月24日前往日本，2月25日至位於日本東京的日本孟山都(Japan Monsanto；網址http://www.monsanto.com )總公司參訪及「日本政府刊行物中心」收集有關基因轉殖作物相關資料，2月26日參觀日本「筑波大學」教育展覽室，及「食品綜合研究所」(NFRI；National Food Research Institute；網址http://www.nfri.affrc.go.jp )由日野明寬博士介紹，聽取對轉基因食品的檢測、標示與評價方法之簡報。2月27日訪問「生物資源研究所」(NIAS；National Institute of Agrobiological Sciences；網址http://www.nias.affrc.go.jp )拜會理事長桂直樹，由田部井豐博士介紹，參觀其基因轉殖作物閉鎖式溫室(closed greenhouse)及半閉鎖式(semi-closed greenhouse)溫室設備，接著訪問農業環境技術研究所(NIAES；National Institute of Agro-Environmental Sciences；網址http://www.niaes.affrc.go.jp )，參觀其基因轉殖作物隔離圃場。2月28日至水戶收集日本特有之梅種原共五種，並參觀水戶偕樂園梅林。3月1日參觀明治神宮人工植物園及東亞科學技術交流協會，進行資料收集及意見交流，於3月2日返台。此行主要目的，是在實地考察與研習日本轉基因作物生態環境影響安全評估之各階段設施，包括閉鎖式溫室、半閉鎖式溫室及田間隔離圃場，並訪問主管單位及轉基因作物研發應用之機關，搜集實地作業及實施規範，也參訪位於日本的美國私人企業，以業者的角度，比較美日之間對轉基因作物的看法和運作模式，以瞭解設施的設置及其作業的理論基礎與實際操作原則，作為我國築設基因轉殖作物隔離田間試驗場與建立生態環境影響安全評估調查規範之參考。

### 二、日本對轉基因作物的對策

日本對於轉基因作物的研究、開發至商品化，各階段及不同用途均制定了明確的規範與流程。主要由「文部科學省」(MEXT；Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology；網址http://www.mext.go.jp )針對轉基因作物的研究、開發，訂定「重組DNA實驗指針」和「擴展重組DNA的實驗條件規定」，在實驗室和閉鎖式溫室中先進行作物的基因轉殖，轉基因後代的篩選與基本性狀調查，選出理想轉殖作物，再移至半閉鎖式溫室進行成份、特殊性質、生化…等分析並與非轉殖植物進行比較。若要進一步行田間栽培試驗，則要經「農林水產省」(MAFF；Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries；網址http://www.maff.go.jp )的「植物小組委員會」、「轉基因體利用

作　者：張副研究員有明
聯絡電話：04-23302301-312

專門委員會」審查及「農林水產技術會議」的裁決，才能進行隔離田間試驗的環境影響安全評估工作；並獲得該審議小組的通過，才可以開放進入一般試驗田栽培和商業化生產。若是牽涉到食品，則尚需要通過「厚生勞動省」( MHLW；Ministry of Health and Welfare；http://www.mhlw.go.jp)所公布的轉基因食用(含食品添加用)的安全評估標準如第232, 233, 234號…等(網址http://www.mhlw.go.jp/english/topics/food/3-3.html)。而飼料用也要通過「農林水產省」所頒佈的飼料用安全評估標準，才可以公開販賣。不論在國內或國外引進之所有的基因轉殖作物要在日本栽培生產，皆必需先進行隔離田間試驗，執行安全性評估：評估的重點有：對其他生物之影響、變成雜草之可能性、與近緣種雜交之可能，做為食品或飼料用，其營養成分之比較及導入蛋白質的安全…等項，通過安全性評估再經一般栽培田之種植比較後才能推廣商品化。

## 三、日本對基因轉殖作物的研究現況

日本利用基因轉殖技術，其主要目的在開發選育新品種作物，增加作物產量及營養成分，提昇耐除草劑及病蟲害的新品種，減少農藥的使用量，提高產品的附加價值，保護生態環境等；目前這些工作多還在隔離田階段進行研究，未在開放式的田間進行栽培試驗，離商業化還有一段距離。日本從事基因轉殖作物研究的單位有獨立行政法人機關、公立研究機關及民間機關，目前主要的基因轉殖作物研究對象為水稻，其研究方向為抗蟲性、抗除草劑育種、抗倒伏及提高產量及米質等方面，其次是抗除草劑的玉米、大豆、油菜等新品種的選育，另外番茄、黃瓜、煙草、萵苣也有研究。

根據「農林水產省」農林水產技術會議事務局技術安全課資料顯示，截至2001年6月止，以栽培為目的之轉基因作物，計水稻、康乃馨、番茄、紅豆、大豆、玉米、甜瓜、油菜、黃瓜、矮牽牛、夏菫等11種，為加工用的有6種：水稻、大豆、玉米、油菜、木瓜、棉花等，其主要的基因轉殖作物研究重點集中在水稻、康乃馨及番茄，其中已完成隔離田環境安全評估的有166個品種，其中98個品種是由國外引進，已完成一般開放田環境安全評估只有61個品種，通過食品安全評估的有39個品種，通過飼料安全評估的有35個品種。而真正經該省核准通過，可作為商業化栽培生產(或供育種材料)、食用(含食品添加用)或飼料用的轉基因作物有29種，計有抗除草劑油菜13種、玉米3種、棉花2種、大豆1種、甜菜1種，抗蟲(鱗翅目)玉米3種、棉花1種，抗蟲(半翅目)馬鈴薯2種，抗除草劑兼抗蟲(鱗翅目)玉米1種、棉花1種，晚熟耐貯藏蕃茄1種等。而日本已商業化的轉基因作物為改變花色及延長貯架壽命的康乃馨新品種有29種。應用於食品保健方面的研究，主要在育成具有健康功能性的新品種，如育出含有預防貧血、高血壓、降低膽固醇、抗花粉過敏及糖尿病病人的抗體或蛋白質的水稻新品種，為今後主要研究重點。

目前有些日本消費者對基因轉殖作物及食品仍持謹慎、保守的態度，雖政府邀請了一些有影響力的人士如老師、高中生、社會人士參觀基因轉殖隔離田，仍無法消除社會對基因轉殖食品的疑慮，今後仍有待政府、研究人員、農民的共同努力，加強對轉基因作物的生態環境影響評估及開發可被社會大眾接受的轉基因食品，用科學的驗證來去除消費者的疑惑，以贏得消費者的信任。

## 四、日本對基因轉殖作物隔離評估試驗的設施

日本對轉基因植物離開實驗室後的隔離試驗流程，依序要經過閉鎖式溫室(close-greenhouse)、半閉鎖式溫室及隔離試驗田等三階段的設施，在筑波地區分設於兩個研究所中，其中閉鎖式和半閉鎖式溫室設於生物資源研究所，而隔離試驗田則設在農業環境技術研究所。

位於生物資源研究所的閉鎖式和半閉鎖式溫室及兩層樓的實驗室，整棟總造價近新台幣三億元(圖一)。閉鎖式和半閉鎖式為透明玻璃溫室，閉鎖式每間約八坪，室內空氣不直接與外界交換，配備獨立空調、空氣過濾(花粉)、灌溉、排放水及廢水收集、消毒過濾等系統；能讓轉殖作物在合適的環控和養份下栽培生長，可防止動、植物、小型昆蟲及其殘體自由進出，和栽培介質或排放水中的微生物及花粉的外洩，另設有停電時緊急打開的天窗(獨立電源)，防止轉殖作物因過熱悶死。其主要栽培保存的對象，是直接來自國內轉基因實驗室培育的轉殖作物；需經成份、毒理等試驗分析，證明不含特殊或有害的成份或分泌物，並進行作物基本特性調查，選拔除了多出所轉入基因的性狀表現外，其餘性狀與供應親本表現都相近的轉殖後裔，再移入半閉鎖式溫室。半閉鎖式格局同閉鎖式，唯空間加大一倍每間約16坪，亦具獨立排放水收集(過濾)系統，但可與外界直接空氣交換，有32目以上的細網隔

圖一、位於日本筑波地區的基因轉殖作物隔離用之(半)閉鎖式溫室。

離，可防止授粉昆蟲進出。其主要栽培保存的對象，是來自密閉式溫室培育的轉殖材料，或是由國外引入之基因轉殖植物，經「轉基因體利用專門委員會」等審議小組審定仍需在半密閉溫室，進行隔離觀察者。

日本全國各地區均有隔離田的設置共19個，以北海道之隔離田最大，而以1990年代設於筑波科學園區內之農業環境技術研究所的隔離田最早成立，所有的隔離田以此為典範進行規畫改進，經審議小組認可後方可進入隔離試驗田進行環境安全評估作業(圖二)。本隔離試驗田面積約1公頃，其內種有高大的樹林為屏障，四周圍以約兩公尺高之鐵網以防止閒雜人之進入，農路未鋪設柏油而是以小碎石代替，主要是防止進出人員(含參觀人員)將場內土壤、種子等帶出隔離場。內部設施有：農機材料庫一棟、有專用之農機負責田間作業，耕犁完成後須用水沖洗乾淨(廢水流入廢水處理槽)後方可入庫；簡易實驗室一棟，進行一般性狀的調查，及負責基因轉殖作物採集樣本的處理，密封包裝後帶往精密實驗室分析；處理廢水之沉澱槽及貯留槽，均有濾網過濾花粉、殘株，讓花粉、殘株腐爛並經一個月觀察沒問題後再排放；旱田種植區4處，每處約3公畝，以農路及設施為區隔，必要時或開花期四周可搭簡易網隔離，用管線引水灌溉，作物收穫後及休耕期常種植綠肥以增加地力；兩座約5公畝之水田種植區，將試驗之水稻種植於水泥槽中，表土須常更換，多餘之灌溉水貯於水泥槽旁之貯水槽中循環利用不排放，於水稻開花收穫期架設隔離網，防鳥及昆蟲之侵害；另設置簡易溫室一棟，種植需設施保護之作物。栽培後所留下大量之殘株以埋入土壤讓其腐爛為主，另建有小型焚化爐一座負責燒燬轉基因作物殘株。

圖二、位於日本筑波地區的基因轉殖作物隔離試驗田。



## 五、日本對轉基因作物的安全性評估作業

日本很重視轉基因作物對生態環境影響、食用安全性等評估調查，其主要的調查項目如下：

(一)作物的狀況：自然界的分布、栽培歷史、方式、生育特性、繁殖特性、變雜草之可能性、有毒物質的產生否。

(二)載體的狀況：基因構成特性、由來、功能、序列。

(三)受體的狀況：導入的方法、培育過程、導入穩定性。

(四)環境安全評估試驗：調查基因轉殖與非基因轉殖作物的花粉之稔性、雜交性及花粉飛散程度，種子重、種子發芽率及種子休眠性，與近緣種的雜交性及植物體成份分析，土壤微生物相調查、試驗田間鳥和昆蟲相調查、病蟲害之調查。

(五)食品安全評估試驗：基因轉殖作物過敏性、毒性分析及與非基因轉殖作物營養成份的分析比較。

## 六、結論與建議

(一)根據瞭解，進行GMO安全性認證的最大理由，與國際貿易上的「檢疫」相雷同。因此，認證方法與設施必須是可以獲得國際貿易伙伴認同的標準，以日本的例子來說，閉鎖式溫室(類似人工氣候室一 phytotron)的建設非常昂貴，並不是絕大部份研發單位負擔得起的。又以日本的隔離實驗田一公頃就可以同時進行五、六種作物的實驗的情形而言，在台灣是否有必要設立多所相同或類似的設施，應再評估考慮。為加速上述評估中心的建立並確實能發揮功能，建議以「國家核心設施」(National Core Facility)的方式，引進日方已成熟之相關體系為範本，在國內合適地點，先規劃設置一套完整三階段的設施(包含閉鎖式溫室、半閉鎖式溫室及隔離試驗田區)，以滿足國內初步試驗的需求。

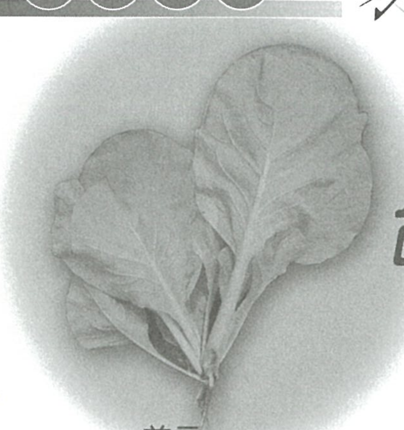
(二)關於基因轉殖植物對生態環境影響之部份，建議上級設立「國家轉殖植物生態安全性評估中心」，使發展成生態安全性技術評估公信力機構，並取得國際(貿易夥伴)相互認證的地位，以有效管理國內產生及國外引進之GMO產品。

(三)關於國民對GMO的不瞭解及疑慮，甚至有誤解的情況，建議相關單位(如教育部、衛生署、農委會…)配合聘請學界，藉由印發推廣小冊、座談會和說明會的講解，及成立相關網站等知識的傳播及疑惑的解答，以消除消費者錯誤的想像並增加認同感和接受度。

## 誌謝

本次研習及考察感謝國科會的經費補助，此行委請亞太科學技術協會(網址 http://www.apcst.org.tw )與駐日東亞科學技術交流協會及台北駐日經濟文化代表處(網址http://www.roc-taiwan.or.jp )居中聯繫，後經日本生物工業協會(網址 http://www.jba.or.jp )古寺及橫山兩位先生，細心安排行程並全程義務帶領，及領隊蘇仲卿老師的即時翻譯及詳盡解說，使全體團員皆倍感親切及收穫豐富，訪日期間受日方公私立單位熱忱接待及簡報，在此一併致上誠懇的謝意。

# 小白菜新品種



# 台農2號金翠之育成

◎農試所園藝組　王三太　林子凱　王毓華
種苗場　蕭吉雄

## 一、前言

小白菜爲重要葉菜，根據91年版臺灣農業年報統計，包含小白菜與青梗白菜的不結球白菜10年栽培面積介於3780-5049公頃間，全年平均栽培面積4486公頃，爲栽培面積最大的不結球葉菜，主要栽培地區爲雲林縣、台北縣、桃園縣與彰化縣，其中以雲林縣的2455公頃最高，其次爲台北縣的429公頃，是夏季重要的葉菜種類。

農試所執行「夏季區域性葉菜類品種選育」的農委會計畫，即發現日本一代雜交種 "鳳京白菜' 較一般台灣的固定品種高產，但其葉色較綠，目前僅在桃園、八德與水耕場使用，並未在西螺等主要產地推廣成功，因此，以育成較現有固定品種豐產且葉色黃白爲目標，由台灣地方品種自交純化五代，試交組合評估選出原品系代號01-17，經品系比較試驗、自交不親和性評估、區域試驗、肥料試驗、抽苔期評估、採種試驗、軟腐病接種評估、炭疽病接種評估、蕪菁嵌紋病毒病接種評估與葉色評估等試驗，在本所團隊合作下經八年的努力，於92年11月10日通過命名複審爲台農2號，商品名稱「金翠」。爲公家機構育成第一個一代雜交種小白菜，在台灣種苗界亦是少數幾個自行育成的土白菜類型一代雜交種。

## 二、栽培特性

***1.*產量高**：固定品種以西螺新裕森種子行購得的 "小白菜" 爲對照品種，一代雜交種的對照品種則採日本武藏野種苗園育成葉色黃白的 "金光菜"，經兩年八次區域試驗，結果如表一所示，8次區域試驗有5次明顯高於對照品種 "小白菜"，與 "金光菜" 產量比較則統計上差異不明顯，綜合91年4次區域試驗，如表二所示台農2號與 "金光菜" 產量差異不顯著，較 "小白菜" 平均增產26%，增產的效果明顯(圖一)。

表一、不同區域試驗產量比較

| 地點 | 試驗期間 | 台農2號(ton/ha) | 小白菜(ton/ha) | 金光菜(ton/ha) | 統計差異 |
|---|---|---|---|---|---|
| 西螺 | 90.7.15-90.8.13 | 26.9 | 22.5 | 未種 | 有 |
| 屏東 | 90.8.19-90.9.17 | 19.1 | 9.6 | 未種 | 有 |
| 台南 | 90.8.22-90.9.17 | 19.6 | 20.4 | 未種 | 無 |
| 霧峰 | 90.8.29-90.9.24 | 18.2 | 7 | 11.3 | 有 |
| 台南 | 91.8.4-91.8.28 | 14.8 | 7.3 | 13.6 | 有 |
| 西螺 | 91.8.12-91.9.5 | 16.5 | 11.8 | 15.3 | 有 |
| 屏東 | 91.8.24-91.9.19 | 23.8 | 21.7 | 23.8 | 無 |
| 豐原 | 91.8.29-91.9.23 | 21.1 | 19.8 | 19.2 | 無 |

***2.*耐熱**：塑膠布溫室栽培的小白菜較莧菜與空心菜少，主要是因光線減弱產量降低，溫度高影響葉片外觀品質與產量，但由於塑膠布溫室在豪雨期有安全生產效應，在八德、屏東等地栽培面積日益增加，所以需要更耐熱品種。在台南區域試驗爲塑膠布溫室的環境下，台農2號與 "金光菜" 產量差異不顯著，但 "金光菜" 會因高溫而葉片反捲向下，葉面皺縮，台農2號則仍維持葉面平滑，外觀商品性較佳(圖二)。

***3.*耐濕**：90年4個不同區域試驗有3個區域試驗栽培期間雨量超過200公厘，西螺、屏東與霧峰雨量分別超過214、355與327公厘雨量，3個地點的栽培設施分別爲水平網室、網室與低架紗網，爲葉菜類專業生產區最普遍的栽培方式，種植期間，巧遇豪雨侵襲，以此做耐濕性評估，供試品種經大雨後，會延緩採收期約2-3天，台農2號新品系的產量與產量指數如表三所示，在西螺、屏東與霧峰區域試驗，分別增產20、99與160%，平均增產93%，屏東與霧峰區域試驗雨量高過300公厘，台農2號明顯優於 "小白菜" (OP CK)，綜合3個試驗結果，顯示 台農2號較 "小白菜" (OP CK)更耐溼(圖三)。

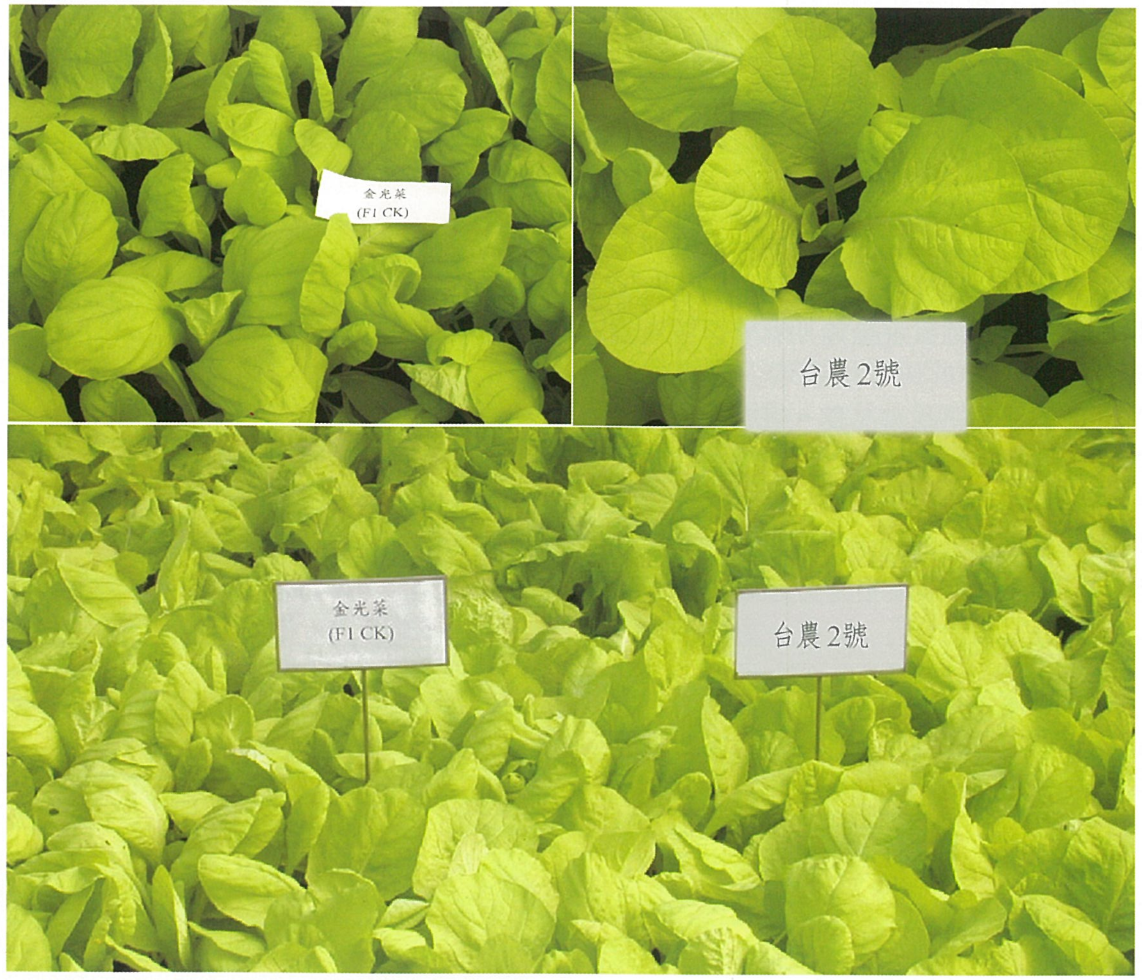
***4.*葉色黃白且亮度高**：以色差儀比較葉色調查結果如表四所示，L與b値品種間有明顯差異，L値代表亮度，値愈高愈亮，以 "台農2號" 最亮，其次爲 "小白菜" 與 "金光菜"，"珍珠白菜" 則爲最低，台農2號較 "珍珠白菜" 高出10%。b値愈高，代表黃色程度愈濃，"金光菜" 與台農2號最黃，台農2號較 "小白菜" 與 "珍珠白菜" 分別高出 2%與 7%。試驗結果顯示台農2號目視爲黃白色，測試結果証明L値有明顯高於其他品種，b値與夏季栽培的 "小白菜" 與 "金光菜" 無明顯差別，與冬季栽培的 "珍珠白菜" 有明顯不同，即鮮黃色澤的程度，明顯高於 "珍珠白菜"。

表二、小白菜供試品種於四個不同區域試驗之平均產量

| 品種 | 產量(ton/ha) |
|---|---|
| 小白菜(OP CK) | 15.5 |
| 金光菜($F_1$ CK) | 18.1 |
| 台農2號 | 19.2 |
| LSD 0.05 | 2.3 |

圖一、台農2號(01-17)較對照品種 "小白菜" 生育快。

作　者：王助理研究員三大
聯絡電話：04-23302301-328




圖二、台農2號(01-17)與日本武藏野種苗的金光菜在塑膠布溫室下形態比較。

表三、於高雨量影響下不同供試品系在不同區域試驗的產量與產量指數調查

| 地點 | 設施栽培方式 | 品系 | 降雨量 (mm) | 產量(ton/ha) | 產量指數(%) |
|---|---|---|---|---|---|
| 西螺 | 水平網室 | 小白菜(OP CK) | 214 | 22.5 | 100 |
| | 水平網室 | 台農2號 | 214 | 26.9 | 120 |
| 屏東 | 網　室 | 小白菜(OP CK) | 355 | 9.6 | 100 |
| | 網　室 | 台農2號 | 355 | 19.1 | 199 |
| 霧峰 | 低架紗網 | 小白菜(OP CK) | 327 | 7.0 | 100 |
| | 低架紗網 | 台農2號 | 327 | 18.2 | 260 |

圖三、90年屏東區域試驗355公厘累計雨量下與對照品種產量比較(左)對照品種因不耐濕而死亡(右)。

表四、小白菜新品種台農2號與對照種葉色測定比較

| 品系 | L | b |
|---|---|---|
| 台農2號 | 65.8 | 43.8 |
| 小白菜(OP CK) | 64.4 | 42.9 |
| 金光菜(F1) | 64.2 | 44.0 |
| 珍珠白菜(F1) | 60.0 | 40.9 |
| LSD0.05 | 1.0 | 0.8 |

### 5. 植株直立易採收整理與包裝

西螺、屏東與台南試種農戶皆表示台農2號植株直立葉面平整，易於整理菜(台語“檢面”)，不需特別選擇即可作門面(台語“作面”)，有別於黃金白菜或土白菜，需特定一面才較整齊，不會因莖彎曲，影響外觀的商品性，爲其重要特色。

### 6. 最晚可播至12月初

抽苔性評估在西螺水平網室進行，91年12月1日播種，12月28日調查，生育期共28天，達適收大小，“小白菜”(OP CK)與台農2號皆未抽苔。1、2月播種，則可能因低溫造成抽苔，並不建議此時期播種。台農2號抽苔性優於夏季品種“黃金白菜”，相當於“改良白菜”，但仍較冬季品種“珍珠白菜”差，但“珍珠白菜”在11與12月播種，會因高溫而生育較慢，葉面略皺與葉色較綠，台農2號則不會有此缺點。

### 7. 對軟腐病、炭疽病與病毒病抗性與一般品種相當

經接種評估顯示台農2號對軟腐病、炭疽病與蕪菁嵌紋病毒病的抗性與“小白菜”與“金光菜”統計上皆差異不顯著，栽培時需注意病害防治、排水與輪作。

### 誌謝

王助理研究員怡玎進行葉色評估，黃助理研究員晉興進行炭疽病評估，許副研究員秀惠進行抗軟腐病評估，鄭副研究員櫻慧進行抗蕪菁嵌紋病毒評估，張副研究員庚鵬與張助理研究員愛華進行肥料試驗，呂研究員秀英協助進行統計分析，苗栗區農業改良場吳助理研究員輝虎提供蜜蜂協助進行自交不親和性評估，蔡嘉昌先生與曾明懋先生進行田間試驗，歐組長錫坤協助命名資料整理與更正，在此一併誌謝。

# 小白菜新品種 台農3號 翠玉 之育成

◎農試所鳳山分所　林照能　陳甘澍　劉政道

## 一、前言

小白菜屬於十字花科蕓薹屬作物，原產於中國。由於白菜類蔬菜易於雜交，加上長期栽培及選種的結果，種類及品種相當豐富多樣，逐漸選出適合台灣地區栽培的小白菜品種。臺灣地區現行栽培較普遍的小白菜品種有鳳山白菜、黃金白菜、尼龍白菜、圓葉山東白菜、東京べかな、三鳳白菜、青梗白菜、土白菜及奶油白菜等品種。小白菜的用途以炒食及煮湯用爲主，根據2003年臺灣農業統計年報記載，台灣地區不結球白菜的栽培面積達5,049公頃。主要產地爲雲林縣、台北縣、桃園縣及彰化縣，年產量可達84, 992公噸，每年生產總值高達832,925千元，佔農業生產值的0.24%。

## 二、育成經過

臺灣地區屬亞熱帶氣候，夏季高溫、多雨常導致葉菜類蔬菜發育不良，病蟲害發生嚴重，尤其在7~9月期間颱風豪雨來襲頻繁，田區因豪雨積水，導致植株腐爛死亡，造成蔬菜發生嚴重的損失。因此，積極進行夏季葉菜類蔬菜栽培與選拔爲首要工作。鳳山熱帶園藝試驗分所曾於民國74年育成纖維細、品質佳、營養豐富且產量高之高品質台農1號小白菜。惟該品種葉色爲深綠色，與一般市售深受消費者歡迎之淡黃綠色小白菜相違，以致推出後並未獲得預期的熱烈迴響。故本分所再針對台農1號小白菜葉色濃綠的缺點進行品種改良工作，自民國80年起由鳳山白菜與皇京白菜雜交後裔中，經數次單株與混合選拔後篩選出黃葉品系，並經數年的試種觀察與品種純化所育成的新品種，除了具有台農1號小白菜原有各項優良性狀之外，亦兼具產量高、品質優、纖維少、含醣量高，葉色鮮豔黃綠之特性，不僅適合夏季高溫多雨環境栽培，亦適於露天、網室及水耕的栽培，並於民國92年12月通過命名審查，正式命名爲小白菜台農3號，商品名稱爲「翠玉」(圖一)。

## 三、品種特性介紹

台農3號小白菜植株爲半直立形(圖二)，產量高，平均每10公畝產量爲3,200公斤，較一般栽培品種黃金白菜高出25%。維他命C含量高，其每100公克鮮重維他命C含量爲53.6毫克，較黃金白菜高出28%。總醣含量亦高，每100公克鮮重之總醣含量爲0.31公克，較黃金白菜高出94%。其纖維質含量低，每100公克小白菜鮮重粗纖維含量爲0.94公克，較黃金白菜低11.3%。本品種生長快速，播種後21-24天即可採收，且其採收適期較一般小白菜品種爲長，可延長7~10天採收，而其品質仍維持良好不易老化。

作　者：林助理研究員照能
聯絡電話：07-7310191-704

圖一、台農3號小白菜。

圖二、台農3號小白菜與土白菜之比較。

## 四、栽培管理要點

台農3號小白菜播種適期爲4~10月中旬，栽培土壤以富含有機質之砂質壤土爲佳，土壤pH值爲5.6~6.8。小白菜整地時以每公頃10公噸堆肥作基肥，化學肥料三要素，以含氮120公斤、磷酐80公斤，氧化鉀80公斤爲佳。氮肥之一半、磷肥及鉀肥之全量作基肥，另一半之氮肥作追肥施用。在旱季宜作凹畦，使畦面保持濕潤狀態，以利於種子萌芽；在雨季或水田地則作高畦，以利排水。種子以直播爲主，每10公畝種子適宜播重量爲500~650公克。因植株生長快速，於播種後一週內行間拔，以免植株過密徒長及易生病蟲害。台農3號小白菜蟲害以斜紋葉盜蟲、小菜蛾及黃條葉蚤爲害較爲多，病害方面則以苗立枯病及露菌病的發生較爲嚴重，可依植物保護手冊所推薦的藥劑及用量防治。並於採收前一週噴施0.3%尿素行葉面施肥，可使小白菜葉色變爲翠綠及增加美觀。

## 五、台農3號小白菜品種優劣點

台農3號小白菜具耐熱性強、品質佳、營養豐富及產量高之特性，其質地特別細緻且風味佳，適於露地、網室及水耕栽培(圖三)，同時亦符合穴盤蔬菜及有機栽培業者的栽培特別要求。葉色爲一般消費大眾所接受的黃綠色，但較黃金白菜葉色稍微翠綠，更適於現代超市儲架的陳

圖三、台農3號小白菜田間栽培情形。

列，深受消費者歡迎與喜愛。由於本品種不耐寒，低溫容易開花，宜避開冬季11月至翌年2月期間種植。

### 六、推廣與展望

新育成的台農3號小白菜，適於夏季4~10月栽培，植株生長快速，生育期短，播種後21天即可開始採收，且由於其粗纖維質含量低，不易老化，可較一般小白菜栽培品種延遲7~10天採收，有助於菜農調節採收出貨期及數量。且由於其葉色較黃金白菜及鳳山白菜爲綠，在超市及大賣場燈光照射下的櫥架上陳列販售時，其植株色澤顯得特別翠綠鮮艷，賣相佳，深受消費者的喜愛。因此，小白菜台農3號新品種除適合一般之田間栽培外，尤其特別受到以生產直銷超市或大賣場的網室及水耕栽培業者喜愛並選用栽培此一新品種；本品種的維他命C含量高、味甜、質地細緻柔軟，亦深受有機栽培業者的青睞。新品種之育成將爲一般大眾提供更優良的小白菜消費，同時也可增加農民的收益。

### 誌謝

小白菜台農3號新品種之育成承蒙行政院農業委員會經費補助，農業試驗所劉慧瑛研究員進行小白菜成分分析、農業試驗所劉廷芳博士進行病害評估、呂秀英博士、呂椿棠及魏夢麗協助進行統計分析。本分所沈前分所長再發、林正忠主任、溫宏治主任及蔬菜系李碩朋、邱金春、許淼淼、黃榮欽、林麗玉、王智力、黃文逕、洪義雄、鄭光進、蔡永富、黃益利、梁德勳、鄭進益、黃秀灝、黃東昱、黃雅穗、楊淑惠、陳琇萍、余蓮桂等同仁協助育種工作及命名資料整編，僅在此一併致謝。





西瓜新品種－台農6號

# 紅蜜之育成

◎農試所 園藝組 沈百奎
應動組 余志儒
鳳山分所 陳甘澍
植病組 鄧汀欽

### 一、前言

國內近十年西瓜栽培面積約在2萬公頃左右，產值約達43.4億元，爲所有瓜類蔬菜中最大宗者，主要產區分布在雲林縣、花蓮縣、台南縣、彰化縣、苗栗縣及嘉義縣，大部份產地均位於西部沿海地區約佔66%，產期分秋冬裏作、一期作及二期作，以一期作12,034公頃佔61%爲最多。近年來，國民生活水準日益提升，社會上通常多爲小家庭型態，因此品質優良之中小型西瓜，逐漸形成市場上一般消費者之主流。台灣地區除冬季寒流低溫期不適合種植西瓜外，每年3-9月間均適合西瓜栽培，但每年5-6月間，常有梅雨危害，需避開梅雨，因此中早熟西瓜選育爲必備條件。在西瓜栽培管理上，蔓割病爲最常危害的病害之一，目前預防方法是使用砧木嫁接，而一般多以扁蒲、南瓜來作砧木，但又會影響西瓜品質與風味，同時增加成本及晚熟等缺點，故育成抗蔓割病品種爲育種重要目標之一。同時西瓜果實，除需具優良品質特性外，果皮之硬度是否足夠，以增加耐儲性，亦爲生產者及消費者所考慮之因素。因此本所選定具中早熟特性且產量高，果型優異大小適中，肉色鮮紅品味佳，果皮硬度高，具耐儲運性，以及植株具抗蔓割病等爲西瓜主要育種目標。

作　　者：沈副研究員百奎
聯絡電話：04-23302301-307

### 二、育成經過

由民國84年開始，本所園藝系由國家種原庫收集既有之西瓜種原，並在市面上收集商業品種進行純化工作，由原先的60品種逐漸增加至240品系，經過多年純化、篩選、淘汰不良品系去蕪存菁，優良品系逐漸固定，再經試交、組合比較試驗測定後，發現TW-125品系品質優良，符合多項西瓜育種目標，民國89年經獲選而出。

西瓜台農6號(紅蜜)係一代雜交品種，其親本爲TARIS 537 (母本)與TARIS 701 (父本)。民國89年春作在本所試驗田進行雜交，同年秋作進行$F_1$雜交組合比較試驗，90年春作及秋作進行品系比較試驗，民國91年春作、秋作至92年春作連續進行三地（包括本所試驗農場、彰化縣福興鄉及嘉義縣鹿草鄉）三期作之區域試驗，同期間陸續進行各項試驗，包括病毒病抗病性檢定、西瓜蔓割病抗性檢定、西瓜對棉蚜之感受性檢定、鮮果喜好性試驗、果實

圖一、台農6號紅蜜西瓜果皮青綠，賣相佳。

營養成分分析、新品系果實儲藏試驗、新品系肥料試驗，經統計分析後，民國92年秋申請新品種登記命名，同年11月10日通過評審委員複審，完成新品種登記作業，命名為西瓜台農6號－紅蜜。

## 三、品種特性

(一)西瓜臺農6號(紅蜜)為雜交後代種子生產市場價值高，對生產者權益較有保障，植株蔓性分枝多，莖蔓粗，葉深裂，中肋綠色，葉色濃綠。生長勢強，春作定植後約27.8天，秋作約19.7天，主蔓開第二朵雌花。

(二)花瓣黃色，雌雄同株異花，主蔓於第13至15節開放第2朵雌花。開花後春作約32天成熟，秋作約30天成熟屬中早熟種。

(三)果皮為青綠色(圖一)，具14至16條線條，線條具深綠色，果實外觀高球型，果肉為深紅色，平均果重為4.8±0.5公斤，糖度11.8至12.2° Brix，果肉鮮紅艷麗，多汁味甜品味佳(圖二)。果皮厚1.03公分，果型指數為1.2，公頃產量2,250公斤，平均比對照種比較顯著增產15%。果皮硬度高，耐運輸。

(四)種子為黑色，橢圓形，千粒重為39.2公克，平均單果種子數為495粒。台灣地區播種期2至9月間均適合栽培。

(五)土壤選擇排水良好、潔淨之砂質壤土栽培，不宜連作。植株在密溫室中檢定，對蔓割病具有高抗反應。缺點對病毒病抵抗力較差，與國芳對照品種類似，在栽培時需加強病蟲害防治及注意田間衛生清潔。

## 四、栽培管理應注意事項：

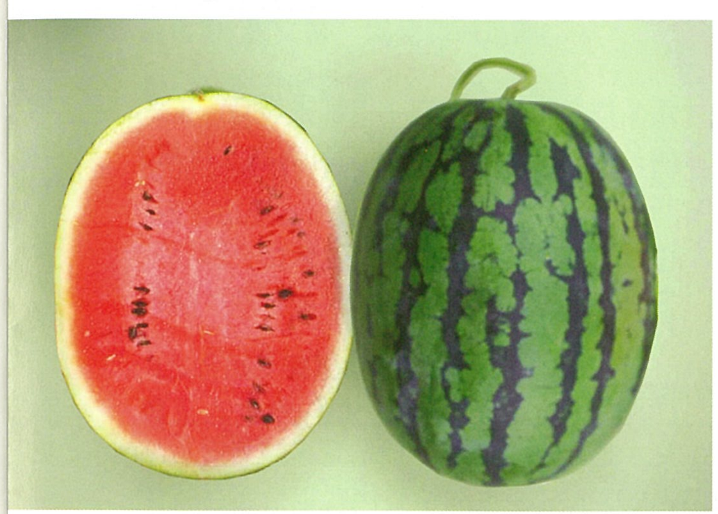
(一)種植適期：台農6號(紅蜜)在中南部地區種植適期為春、秋二作，春作約在2-3月定植，5-6月採收，秋作約在8-9月定植，10-11月採收，二月定植仍應注意寒流之侵襲，需使用防寒措施。

(二)整地、覆蓋及定植：台農6號(紅蜜)喜疏鬆排水良好土質，整地後覆蓋銀灰色塑膠布，以防雜草叢生，幼苗長到2-3本葉時，即可定植田間，單向或雙向定植，行株距以400×100公分計算，每分地可種植250株(圖三)。

(三)整蔓及疏果：西瓜台農6號(紅蜜)因植株生長旺盛定植後，於子蔓長達30公分時行三蔓整枝，基部去除孫蔓，以免主蔓生長過旺，形成通風不良，增加病蟲危害，每蔓留一果為原則，小果於5公分大時，例行疏果，每株結三果為標準，蟲害、不整形果應及早拔除，以促進果實肥大。

(四)適量施肥：但肥料施用過量，施用量以作物施肥手冊(公斤/公頃)為準，氮素180-240、磷酐120-240、氧化鉀200-240，分基肥及追肥3-5次施用。

(五)灌溉及排水：瓜園灌、排水應視植株發育及天候情況而定，以畦面保持充分濕潤為原則，果實肥大期達到最高峰，因乾濕不均勻，易造成裂果，影響果實品質，連續遇大雨，應注意及時排水，過份潮濕易造成根部腐爛，果實成熟末期宜實施斷水，可提高果實糖度。



圖二、台農6號紅蜜西瓜果肉鮮紅豔麗，汁多味甜。

圖三、台農6號紅蜜西瓜田間栽培情形。

(六)雜草防除：除以塑膠布及稻草實施覆蓋作業外，畦溝之雜草可噴施固殺草以防雜草滋生。

(七)病蟲害防治：西瓜忌連作，以減低田間菌類含量可避免植株罹病，台農6號雖不抗病毒病，因此田間之清潔工作及四週之環境應特別注意，避免週遭媒介昆蟲之入侵，栽種期也應與四周相同施行共同防治作業。因台灣地區高溫多濕情形下，台農6號雖對蔓割病雖有高抗，但其他炭疽病、果斑病等亦應注意防治，其他病蟲害防治作業，請參考「植物保護手冊」內容，選定低毒性藥劑為原則，在安全狀態下施用，同時應注意在安全無毒範圍內才可採收。

## 五、推廣展望

台農6號(紅蜜)具有中早熟生育快速的特性，外觀上高球形線條分明美觀，果肉深紅甜度高，對蔓割病具高抗特性，在產量上比對照品種高15%，對蚜蟲有忌避之現象，因此可以減少農民施用藥劑之次數，減低農民生產成本。在台中縣、彰化與嘉義縣等地區試種，農友反應非常良好，預期可獲農民接受。



園藝作物

# 花生新品種－台農7號 珍甜之育成

◎農試所農藝組　曹文隆　楊金興

## 一、前言

落花生(*Arachis hypogaea* L.)為台灣主要雜糧作物之一，其莢果或籽粒具有多項用途。台灣地區近10年來農民種植落花生，其生產量大抵可滿足國內消費市場之食用及加工業者需求。

近年來國人生活水準提高，轉向偏愛大粒、大莢落花生，為迎合消費者喜好，本所改良工作於10多年前已開始轉變為注重大莢、大粒、外觀亮麗及品質、口味佳之選育。

落花生具有多樣的消費型態，市面上常見的焙炒、蒸煮、冷凍及鹽炒籽粒、莢果，其產品需具有香酥脆、口味佳、外觀整潔亮麗等，而不同的品種適合用於不同加工型式，目前之主要種植品種為台南選9、11號，適合用作焙炒的小粒品種；及台南14號係大粒長橢圓形，適合水煮鮮食用。

本所於民國79年春作以89F-LA雜交組合之$F_1$ (母本)與南改系141號(父本)進行人工雜交，連續進行五個世代培育，選獲優良品系90S-LA-09，再經一系列試驗及官能品評後，提出新品種命名申請，並於92年11月21日經行政院農業委員會召開作物新品種登記命名審查小組審查通過，正式命名為「台農7號」，商品名稱為「珍甜」花生。

## 二、育成經過

### *1.* 品系育成

民國79年春作以89F-LA雜交組合之$F_1$(母本)與南改系141號(父本)進行人工雜交，連續進行五個世代培育，選獲優良品系90S-LA-09，82年春作起以台南11號作為對照，進行一系列株行、初、中、高級品系產量比較試驗後，綜觀歷年新品系產量比較試驗之表現，提出新品系90S-LA-09提升參加87～89年期區域試驗，並以農育44號(原品系名稱為90S-LA-09)為區域試驗品名。

### *2.* 區域試驗

87～89年期落花生新品系區域試驗，以農育44號及對照種台南11號等15個品系種參試，分別於苗栗後龍、彰化大城、雲林崙背、雲林元長、雲林土庫、雲林四湖、屏東萬丹、台東豐里、花蓮光復、宜蘭三星、澎湖馬公等11個鄉鎮設置試區進行試驗，顯示台農7號具有大粒、大莢、豐產及廣泛適應性。

作　　者：曹助理研究員文隆
聯絡電話：04-23302301-124



### *3.* 種子發芽率測定

台農7號春作新鮮、乾燥種子發芽率分別為79.3與92.3 %；秋作新鮮、乾燥種子發芽率分別為82.3與95.7 %。新鮮、乾燥種子發芽率與台南11號無差異，故種子不具無休眠性。

### *4.* 肥料與密度試驗：

除株距大小有所不同外，其他栽培管理完全依慣行法實施。3種株距處理分別為5、10及15 cm。

現今台灣落花生其栽培密度之行株距為45×10 cm，採用二行式作畦栽培，畦寬90cm，每畦種植兩行。肥料與密度試驗於90年秋作及91年春作分別在雲林虎尾試區與台中霧峰試區進行。

氮肥用量試驗結果列示於表一，新品種春、秋兩作皆以處理2可獲較佳莢果、籽粒產量，並具大粒大莢特性。氮肥用量處理1、3、4與對照處理2之間莢果產量無差異，其原因可能為前作殘留氮肥過多或根瘤生長良好有關。

株距試驗結果列示於表二，新品種春、秋兩作皆以株距10公分可獲較佳莢果、籽粒產量，並具大粒大莢特性。

### *5.* 鮮籽粒成份及其品質

台農7號鮮籽粒之熱量、蛋白質、油

表一、不同氮肥用量試驗之產量、莢果及籽粒大小

| 處理別 | 90年秋作 | | | | | 91年春作 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 硫酸銨 (kg/ha) (基肥＋追肥) | 莢果產量 (kg/ha) | 籽粒產量 (kg/ha) | 千粒重 (g) | 百莢重 (g) | 莢果產量 (kg/ha) | 籽粒產量 (kg/ha) | 千粒重 (g) | 百莢重 (g) |
| 處理 1 | 0＋0 | 1824a | 1169a | 677.3 | 155.8 | 3425a | 2376 | 673.1 | 169.5 |
| 處理 2 | 100＋0 | 1824a | 1167a | 690.4 | 161.1 | 3799a | 2577 | 684.5 | 172.0 |
| 處理 3 | 50＋50 | 1722a | 1119a | 693.0 | 169.4 | 3556a | 2444 | 697.7 | 176.2 |
| 處理 4 | 100＋100 | 1796a | 1157a | 698.0 | 169.6 | 3445a | 2333 | 695.4 | 175.1 |
| LSD 5 % | | 310 | 209 | | | | 462 | | |

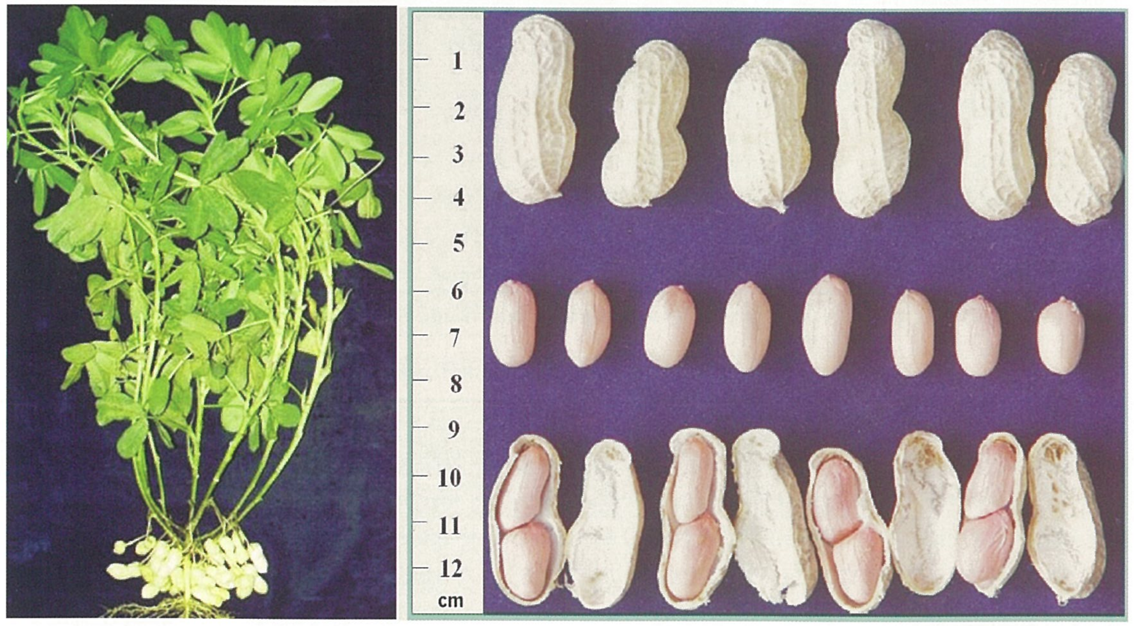
註：處理2為對照(一般慣行施肥量硫酸銨100 kg/ha + 過磷酸鈣300 kg/ha + 氯化鉀120 kg/ha)。

表二、不同株距試驗之產量、莢果及籽粒大小

| 株距 (cm) | 90年秋作 | | | | 91年春作 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 莢果產量 (kg/ha) | 籽粒產量 (kg/ha) | 千粒重 (g) | 百莢重 (g) | 莢果產量 (kg/ha) | 籽粒產量 (kg/ha) | 千粒重 (g) | 百莢重 |
| 5 | 1978a | 1291a | 652.6a | 59.7 | 3418a | 2288 | 674.5 | 166.2 |
| 10 | 1984a | 1292a | 678.0a | 163.6 | 3582a | 2423 | 712.4 | 170.8 |
| 15 | 1897a | 1260a | 670.4a | 65.7 | 3452a | 2353 | 724.5 | 170.8 |
| LSD 5 % | 264 | 167 | 35.7 | -- | 321 | 213 | -- | -- |

註：株距10 cm為對照處理。

圖一、台農7號珍甜花生與對照種(台南11號)籽粒外觀比較。




圖二、台農7號珍甜花生植株型態與莢果籽粒。





分、纖維等4種成份含量均小於其他3個對照種；鮮籽粒水份、碳水化合物等2種成份含量均大於3個對照種。春作鮮籽粒游離糖含量2.57 %較3個對照種顯著高0.67～1.03 %。秋作鮮籽粒游離糖含量3.17 %較3個對照種顯著高0.49～0.95 %(表三)。

### 6.籽粒官能品評

台農7號莢果籽粒以蒸煮、冷凍、焙炒等3種不同加工方法處理，其官能品評結果皆顯示籽粒鮮甜度，較任一對照種(台南11號、台南14號、台農6號)顯著鮮甜；硬脆度較任一對照種顯著軟；Q度較任一對照種顯著(圖一)；品種間之色澤與香味並無顯著差異。官能品評之總評：台農7號具有鮮甜Q香風味，其他3個對照種皆為香脆風味。

## 三、品種特性

植株形態：西班牙型品種，株型直立，分枝數4～9支，莖呈淺綠色，葉色綠呈倒卵形，花為橘黃色，春作株高43.4公分，植株倒伏為2級，秋作株高37.9公分，植株倒伏為2.7級。

生育日數，春作約為120～140天，秋作約為105～125天。

產量：春作平均公頃莢果產量3,568公斤、籽粒產量2,479公斤，分別較對照種台南11號增產6.4 %與5.4 %；秋作平均公頃莢果產量2,717公斤、籽粒產量1,836公斤，分別較對照種台南11號增產4.1%與0.9%。

莢果籽粒：莢果為中筒形，略有果腰，莢形大且有網紋，每株莢數約15個，莢果通常具有二個籽粒，籽粒長橢圓形，種皮為淡粉紅色，種子不具休眠性(圖二)。春作平均千粒重675公克，百莢重167公克，莢長4.12公分，莢寬1.87公分，粒長2.12公分，粒寬1.02公分；秋作平均千粒重668公克，百莢重160公克，莢長3.71公分，莢寬1.74 公分，粒長1.95公分，粒寬0.9公分。

表三、落花生鮮籽粒成分

| 品系種 | 熱量$^{z}$ (kcal/100g) | 水分$^{z}$ (%) | 蛋白質$^{z}$ (%) | 油分$^{z}$ (%) | 纖維$^{z}$ (%) | 灰分$^{z}$ (%) | 碳水化合物$^{z}$ (%) | 游離糖$^{z}$ (%) | 游離糖$^{Y}$ (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 台農7號 | 361 | 37.2 a | 15.6 b | 30.4 | 1.46 | 1.67 | 13.66 | 2.57 a | 3.17 a |
| 台南11號(ck1) | 394 | 32.9 c | 19.7 a | 33.6 | 1.96 | 1.69 | 10.17 | 1.90 b | 2.27 c |
| 台南14號(ck2) | 388 | 34.1 b | 18.8 a | 34.2 | 1.97 | 1.72 | 9.31 | 1.60 b | 2.68 b |
| 台農6號 (ck3) | 405 | 31.2 d | 19.2 a | 35.4 | 1.54 | 1.56 | 11.10 | 1.54 b | 2.22 c |
| LSD 5% | - | 1.1 | 1.3 | 5.8 | 1.25 | 0.47 | 4.45 | 0.61 | 0.37 |

註：同欄內英文字母不同者表示品種間差異達5%顯著水準。
$^{z}$：90～92年期春作平均值。
$^{Y}$：92年秋作平均值。

## 四、栽培注意事項

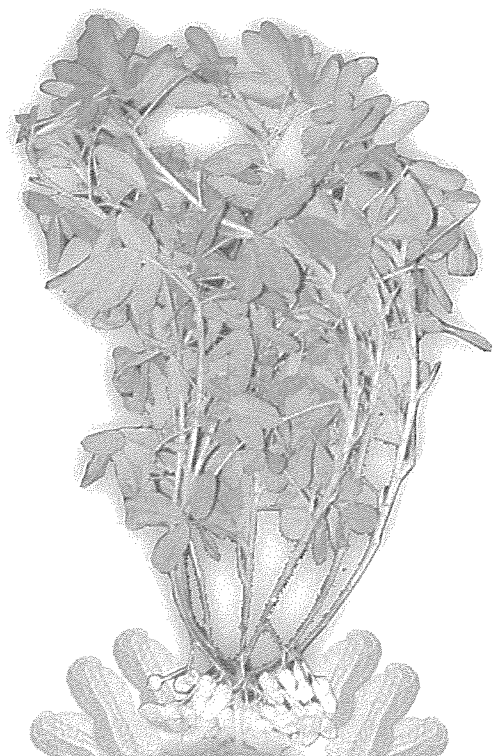
台農7號的栽培方式可與台南11、14號及台農6號等品種相似，春、秋作均可種植。由於具有廣泛適應性，其莢果、籽粒產量高、又穩定，若高屏地區秋裡作栽種台農7號宜早播，以防生育中後期氣溫漸降，生育遲緩導致減產。

台農7號採用整地作畦方式栽培，畦寬春作爲90～100公分，秋作爲90公分，每畦種植兩行，行株距45 × 10公分；施肥量可視土壤肥力高低，每公頃於整地前全量撒施硫酸銨50～100公斤、過磷酸鈣250～330公斤、氯化鉀60～120公斤，換算成氮素：磷酐：氧化鉀(N：$P_2O_5$：$K_2O$)爲20～40:45～60:40～80公斤/公頃。若缺鈣或酸性土壤宜予整地前酌施適切鈣肥或始花期視土壤狀況酌施鈣質肥料，可增進莢果籽粒充實度，請參考作物施肥手冊施用之。

生育期間宜視降雨情形，實施2～4次灌溉，保持土壤水分，尤需特別注意在始花日和始花後3～4週時之田間土壤水分是否充足，以促進大量開花及子房柄入土容易，提高莢果、籽粒產量及莢果外觀大小一致性。台農7號種子不具休眠性，成熟期間若遇長期降雨時，應注意田間灌排水，否則會導致莢果籽粒在地中萌芽，降低產量、品質及商品價值。

## 誌謝

本品種之育成承蒙行政院農業委員會各區農業改良場協助辦理87～89年期新品系區域試驗、蔡志濃助理研究員進行病害評估、劉慧瑛副研究員及蔡淑珍助理研究員進行鮮籽粒成分分析、譚增偉助理研究員進行試驗田土壤肥力分析、呂秀英研究員及魏夢麗助理研究員協助進行統計析、盧前農藝系主任煌勝、鄭耀星前副研究員、林順福前副研究員、黃惠娟助理研究員、蔡松樹、胡文祥、邱春喜、王清灃、溫彩欽、施福芳、廖玉芬、洪靖雅等同仁協助育種工作、王組長強生與林所長俊義協助命名資料整編與斧正，謹在此一併致謝。



# 白木香 沉香之簡介

◎農試所農藝組　高瑞隆　賴瑞聲　林義恭

## 一、前言

沉香爲瑞香科植物，沉香(*Aquilaria agallocha* Roxb)或白木香(*Aquilaria sinensis* (Lour) Gilg爲含有帶棕黑色樹脂的乾燥心材，別名蜜香、沉水香。具有降氣、調中、暖腎的功能。傳統上用於治療胸腹脹痛、嘔吐呃逆、氣逆喘促、腰膝虛冷等症；現代藥理學研究證實，沉香除具有麻醉、鬆弛肌肉與鎮痛的藥理作用外，沉香的熱水抽出物及白木香莖皮抽出的兩種成分對體外的癌細胞株實驗，具有明顯的抑制作用。大陸產白木香，又名女兒香、牙香、完香、六麻樹、土沉香等。主要產地爲海南島，因此又有海南沉香之稱，爲廣東地區藥材十大廣藥之一。

我國爲世界中藥材之第五大進口國，爲沉香主要的進口國，然由於白木香野生於熱帶、亞熱帶常綠混合林中，主要分佈於中國大陸南方省區及東南亞國家，由於白木香生長需長達10年以上才會結香，白木香尙無集約化之生產栽培，其藥用沉香仍以野生採集爲主；因此我國有可能重踏使用稀有瀕臨絕種保育類動物犀牛角之覆轍，背負破壞生態保育與生物多樣性國家之惡名。此外九二一大地震以及隨後幾次的土石流之襲捲各地，一再顯見國內坡地的過度開發造成的後果；而白木香能自我復育的生態生育習性，混合其它常綠闊葉樹種，應有可能成爲國內中低海拔極佳之造林樹種。

邇來國內網路有甚多有關奇楠沉香推廣之信息，亦有農友詢問栽培管理及經濟性是否爲眞；沉香爲華盛頓公約列爲瀕臨絕種之植物，而我國卻爲爲世界沉香之主要進口國家；爲擺脫可能被列爲破壞生態保育與生物多樣性之惡名，除尋找替代藥材減少進口外，積極尋求復育本土性之沉香物種，開發藥用與水土保持兼用之白木香物種爲加入WTO後農業經營之另一選擇。茲整理大陸有關白木香栽培管理與結香資料如下以供參考。

## 二、沉香的植物學形態與生態學特性

### (一)植物形態

白木香爲常綠大喬木，成株株高可達20公尺以上，胸高直徑則介於30~40公分。樹皮灰褐色至灰黑色，平滑或有縱皺紋，外皮質薄而密緻，容易剝落，內皮淡紅色，木材淡黃色，材質輕軟，略有辛辣氣味，莖枝皮纖維細緻；小枝被柔毛，芽

作　　者：高助理研究員瑞隆
聯絡電話：04-23302301-130

密被長柔毛，分枝呈兩杈狀分枝。單葉互生、革質、具短柄，卵形或倒卵形或長圓形，葉長5~10公分、葉寬2~4公分。頂端漸尖而鈍，葉基部窄楔形，下延、葉全緣，葉兩面均光滑，側脈細而平行略成弧形；葉柄短，腹部下凹成淺溝，被毛，但成熟葉葉柄無毛。春末夏初開黃色小花。數朵排列成頂生或腋生，繖形花序，披灰白色毛；花被管狀、有毛，先端5裂，喉部有鱗片10片，與雄蕊互生，雄蕊10枚，成兩輪著生花被管上；花絲很短，花藥長圓形，子房瓶狀，密被柔毛，無花柱，柱頭扁圓。花有芳香氣味。蒴果木質、扁倒卵形，長2.5~3公分，密被灰色絨毛，基部有宿存略爲木質的花被。果實在6~7月成熟，能自行開裂成2果瓣，內有種1~2粒，種子卵圓形，黑褐色，長約0.8公分，先端漸尖，基部延長爲一角狀附屬物，附屬物長度約爲種子長度的兩倍。約佔果實重量的20%，種子上部擴張，形狀小鴨耳或耳環，因此有鴨子樹或耳環樹之稱。

### (二)生態學特性

*1.* 沉香的產地與分佈

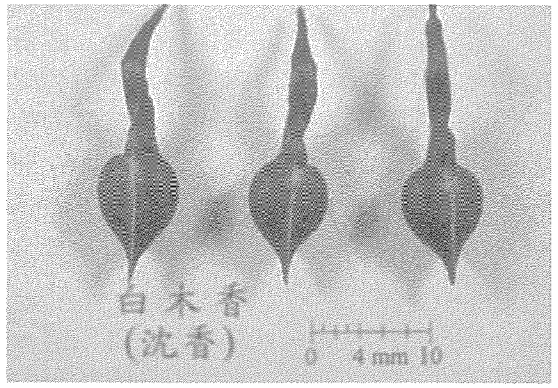
白木香野生於熱帶、亞熱帶常綠混合林中，在平原、丘陵及海拔1000公尺以下的山地都有野生分佈與栽培；中國大陸的海南島、廣東、廣西、福建、雲南、貴州及本省均有生產沉香。由於沉香生育期長，野生採集後復育慢，因此國內沉香主要來源爲進口，進口國家包括東南亞之柬埔寨、印度、越南、馬來西亞、泰國、緬甸、印尼等國家。

*2.* 沉香的生態環境與生長特性

白木香幼樹生長較快，種植三年後開花結果，3月現蕾，4月開花，6~8月果實成熟，蒴果成熟時自裂爲2果瓣。種子含油量高，不耐貯存，發芽率隨貯存時間之延長，發芽率迅速滑落，宜隨採隨播，新鮮種子發芽率可達75%以上；40℃乾燥貯存92天、常溫貯存半年後，其發芽率均近於零；而5℃低溫貯存102天發芽率低於10%(表一)；適當遮陰有利於沉香種子之發芽(圖一)。白木香成齡林樹下幼苗多，伐根後萌蘗力強，莖幹砍傷後容易癒合長出新樹枝，斷幹後也會萌發新枝，天然更新良好，除可利用爲藥用外，也爲可爲良好之南方坡地造林樹種；南投名間水田區亦有種植，目前樹齡約7年，生長良好。

A、對氣溫的適應性

白木香喜好高溫環境，年平均氣溫須在20℃以上，最高氣溫達37℃以上，才能生長發育良好；短暫的冬季低溫霜凍也可忍受。氣溫較高，白木香的生長良好，例如海南屯昌的白木香生長比廣東湛江的白木香生長良好，而湛江又比陸豐、陸河好，其主要差異在於氣溫的高低。以南投名間水田區白木香林年平均氣溫在22.5℃以上，其生長良好；白木香應可適應本省中南部的中低海拔區之氣溫條件。




圖一、沉香種子

表一、沉香不同貯存方式與期間種子發芽率比較表

| 貯存方式 | 發芽率(%) |
|---|---|
| 新鮮種子 | 77.74 |
| 40℃乾藏92天 | 0 |
| 5℃冷藏102天 | 9 |
| 常溫藏180天 | 0 |

B、對光照的需求

白木香的幼苗期、幼齡期比較耐蔭，不耐曝晒，其可能原因爲白木香爲直立根系，幼苗期、幼齡期鬚根性不強，因此部份遮陰有利於幼苗期、幼齡期白木香之生長與發育(圖二)。在日照較短的高山環境或在山腰的密林中，均有生長優勢。但幼苗期、幼齡期的遮蔭度也不可太大，以40~50%爲宜。但成齡的白木香則喜光，唯有充足的光照，才能正常的開花結果，種子才能充實飽滿。也唯有充足的光照條件下，才能促進結香。根據大陸的研究調查，凡遮蔭過度，土壤水份含量過大或空氣濕度過高，結香慢，甚至不結香。

圖二、沉香一年生苗之生長情形。

C、對土壤的適應性

白木香對土壤的要求不嚴，不論在酸性的砂質壤土、黃壤土或紅壤土均能生長，南投名間白木香生產田區則爲濁水溪沖刷沉積的黑色砂壤土。白木香野生在貧瘠的粘土上，生長緩慢，生長勢也差；但木材質地較結實，香味較濃，油脂也多，還比較容易結香，所結的香品質也較佳。而在土層深厚、土壤肥沃的條件下，木材和皮部組織疏鬆，分泌樹脂較少，結香的量也較少，品質也較差。

D、對水分的需求

白木香喜濕潤、耐乾旱，要求年降雨量在1,500~2,000mm之間；在比較濕潤的環境條件下，白木香生長快，株高與胸高直徑均比於生長於貧瘠且乾旱坡地的白木香大，但所結香的量與質卻較差。

E、對緯度、海拔的適應性

根據大陸調查，在中國大陸北緯24℃以南，海拔1,000公尺以下的丘陵、平野都有野生或栽培的白木香分佈，大部份在海拔500公尺以下均有野生白木香之分佈；而野生的白木香多數與竹子、常綠闊葉林混生。名間栽培沉香之海拔約爲100公尺之水田區。

## 三、沉香的藥用價值

沉香的藥用價值中國歷代本草有詳盡的論述，如“日華子本草”謂：調中、補五臟、益精壯陽、暖腰膝、去邪氣、破症



農藝作物

癖。“藥品化義”謂：純陽而升、體重而沉、味辛走散、氣雄橫行、故有通天徹地之功……總之，疏通經絡、血隨氣升、凡屬痛養、無不悉瘉。“本草綱目”載：沉香性辛、微溫、無毒，有降氣、納腎、調中、清肝之效，爲香簾沖動藥。而“本草求眞”一書對沉香的藥性、藥理、和藥效更有全面之論述：沉香，辛溫，體重色黑，落水不浮，故能下氣墜痰；氣香能散，故能入脾調中；色陽體陽，故能補火、暖精、壯陽；是以心腹疼痛，噤口毒痢，症癖邪惡，冷風麻痺，氣痢氣淋，審其病因屬虛屬寒，俱可用此調治。又近代臨床試驗發現沉香爲胃痛特效藥，也是很好的鎮痛藥，有補脾益腎、壯陽補陽、降逆平喘之功效，主要用於治療氣逆胸滿、喘急心絞痛、積痞、胃寒嘔吐、霍亂、男子精冷、惡氣惡瘡等症。因此沉香爲很多中成藥之成分。

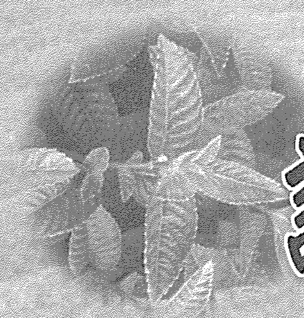
沉香除了藥用外，也是很好的香料，可應用於開發香水、香皂、香精和化妝品。樹皮堅韌且色白如絲，可利用爲皮紙、鈔票等原料，亦可利用爲人造棉紡織之用。種子含油率高，且屬於不乾性油，可利用於製造肥皂、潤滑油或皮革用油；榨油後之油粕可做爲肥料。沉香也是可多樣化開發利用之藥材。由於成林後可自我復育之生態生育習性，爲極佳之熱帶、亞熱帶之中低海拔造林樹種。

## 四、結語

沉香主要產地爲中國大陸南方幾省及東南亞國家，而我國爲沉香主要進口國，由於白木香成林期耗時十年以上，且自然成香受自然環境因素影響甚巨；而國內野生沉香素有質優之聖名；爲避免重踏犀牛角事件背負破壞野生動物保育之惡名，除尋找沉香替代藥材外，積極尋找本土故有白木香物種或引種，復育白木香爲第一要務。爲生產安全、衛生、質優之沉香，建立白木香之GAP栽培管理模式亦需同步進行；而貧瘠地生產之沉香質優，以及自然損傷與感染爲結香之誘因，顯然自然結香可能受環境緊迫因素所控制，找出促成結香之關鍵因素爲白木香集約栽培生產沉香成功之保證，也是利用細胞培養或植物工廠生產沉香主要成分之關鍵。

雖然沉香藥材單價高，但由於野生資源日益匱乏，人工復育栽培達可促香結香期常需10年以上，採香費工，其直接經濟效益不若其它經濟作物之經營。又白木香成木期喜好充足之日照，因此相對單位栽植密度僅約爲1500株/公頃，不管平地或坡地之集約栽培，土地利用不甚經濟；配合白木香苗期與成木期之不同生態特徵，研究選擇可資搭配之短期作物或藥材，一則提高白木香集約栽培之經濟效益，再則可減少裸落空間雜草之問題及水土保持之問題。

國內坡地過度開發已造成大地反撲，連續豪雨土石流噩夢處處可見，唯一解決之道爲立即停止不當之開發，並積極進行坡地之造林復育；而經濟誘因爲坡地造林復育成功與否之關鍵因素；而白木香藥用與其它多樣化利用開發之潛力，及其自我復育之生態特性，爲熱帶、亞熱帶中低海拔坡地之極佳造林樹種；白木香值得農業決策單位將其列爲正式獎勵輔導之造林樹種。



# 認識仙草及其多元化產品

◎農試所農化組　羅淑卿
◎中華醫事技術學院　洪千雅

## 一、前言

依據古代文獻中藥大辭典記載，仙草味澀、甘、寒，具有清熱、解渴、涼血及降血壓之功效，可治中暑、感冒、糖尿病、高血壓、腎臟病、急慢性肝炎及腎炎、關節炎、風濕痛、淋病等臟腑熱毒(甘，1980；邱與張，1986；李，1994)，說明仙草是有生理性機能的中草藥，至古以來，在民間的偏方中，被用來治療急性肝炎及糖尿病，主要認爲其可以降血壓治炎症。在現代，仙草的許多療效得到了科學證實，有國外學者發現，仙草確實有許多機能性的化學物質，如仙草中具有降血糖、抗發炎的功能成分ursolic acid 及oleanolic acid (Liu, 1995)，證實仙草對糖尿病有療效及可清臟腑熱毒的說法，此二者由於幾乎不具毒性，所以日本曾用此二者作爲添加物，添加入糖果、化妝水及飲料中作爲抗癌機能性產品 (大久保，1989)及SOD-like保健飲料販售(Kazuki *et al*, 1996)，亦和maslinic acid被認爲可以保護細胞避免受到免疫不全病毒(HIV)的傷害(Kashiwada *et al*, 1998)，另外Kazuki等(1996)曾指出仙草水萃取物具有極佳的抗氧化性及清除超氧陰離子的能力，另有保護細胞膜維持正常功能的成分β-sitosterol、stigmasterol 等(Stillwell et al., 1990) 此外國內學者亦指出，仙草水萃取物具有清除自由基與活性氧的能力，進而達到保護肝細胞，避免DNA氧化傷害的效果(洪，2001)。

仙草全株皆可利用，每公頃乾草產量爲4000至6000公斤，台灣栽培甚早，在新竹縣關西鎮、苗栗縣銅鑼鄉、獅潭鄉、三義鄉，南投縣集集鎮，嘉義縣水上鄉及中埔鄉有較大宗栽培(姜等1993)。其適應性強，病蟲害少，容易栽培，加上近年來獲科學證實其生理保健活性，爲一種經濟價值高、值得推廣的本省特用作物。

一直以來，由於其具特殊的膠質及清新之風味，廣爲消費者所喜愛，業者也相繼開發許多多樣化的商品供消費者選擇，如罐裝仙草蜜及引起一陣熱食甜點旋風的燒仙草、關西農會生產的即溶仙草粉與濃縮仙草汁，使得仙草消費量逐年增加。傳統仙草凍的製造需加鹼(如小蘇打)，熬煮2至3小時，而有國內學者指出，若加入鹼並長時間熬煮，其抗氧化能力會隨著加入鹼量及熬煮時間的增加而降低，也就是傳統的製程會破壞其機能活性。爲此，發展

作　　者：羅助理研究員淑卿
聯絡電話：04-23302301-412

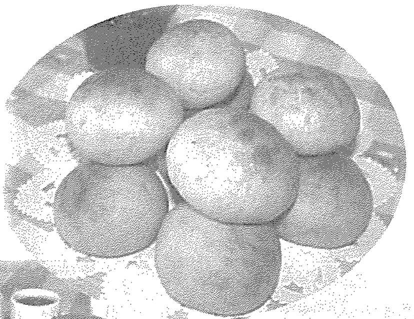
新的仙草食用及加工方法，以保留其特殊生理活性物質，有其必要，希望消費者在品嘗美食之當時，亦可達到養生保健之雙重效益。

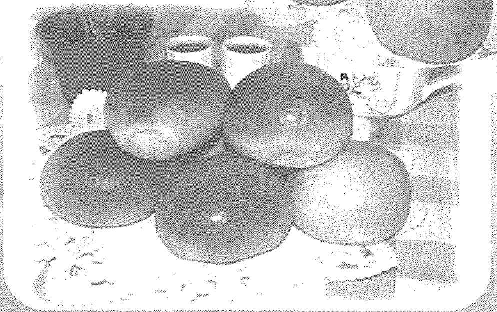
農試所育種仙草多年，已選育出抗氧化能力較高之品種，亦開發出不同於傳統食用方法之仙草多元化產品，研究方向主要是因仙草爲一特用作物，因此研發出仙草粉及仙草養生茶，作爲適合加工的原料，添加入傳統的食品中來符合國人的飲食文化。

## 二、仙草多元化利用

### (一)仙草粉

新鮮仙草摘取洗淨後，經100℃殺菁3分鐘，以冷水沖涼晾乾，再以低溫(50℃以下)烘乾，磨粉即成翠綠之仙草粉。以此製成之仙草粉，進行仙草多元化產品之開發，以不同添加量(0.5~2%)添加於饅頭、糕點、冰淇淋中，作爲食品添加物、調味料、食品天然色素使用。





### 範例一：奶酥甜麵包

材料1：麵糰

| | | | |
|---|---|---|---|
| 高筋麵粉 | 400g | S-5000 | 5g |
| 低筋麵粉 | 100g | 酵母 | 5g |
| 奶　粉 | 30g | 蛋 | 60g |
| 糖　粉 | 90g | 水 | 150g |
| 鹽 | 5g | 仙草粉 | 5g |

材料2：內餡

| | | | |
|---|---|---|---|
| 奶粉 | 140g | 鹽 | 1g |
| 糖粉 | 112g | 酥油 | 105g |

方法：

1. 麵糰攪拌：將奶粉、糖、水、蛋依序加入溶解，再倒入麵粉、仙草粉、S-5000、酵母粉充分混勻，再攪拌成糰，直至擴展階段。
2. 基本醱酵：將已攪至擴展階段之麵糰，放置27℃、濕度75%之醱酵箱中醱酵90-120分鐘(中途須翻面)。
3. 分割、滾圓：取麵糰分割、滾圓、逐一包餡。
4. 後醱酵：再次放入醱酵箱中醱酵，溫度設爲37℃、濕度爲85%、時間50分鐘。
5. 烘焙：以190~210℃，烤 12-15分鐘後出爐，刷酥油，使其美觀又可保水。

### 範例二、饅頭

材料：

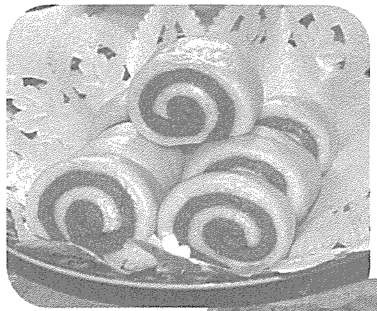
| | | | |
|---|---|---|---|
| 中筋麵粉 | 1000g | 糖　粉 | 80g |
| 鹽 | 5g | 乾酵母 | 25g |
| 溫水 | 500g | 奶粉 | 20g |
| 奶油 | 20g | | |





方法：

1. 乾酵母先溶於1/4杯溫水中，放置10分使其恢復活力。
2. 剩下3/4杯溫水倒入攪拌盆中，倒入麵粉、糖、鹽、奶粉拌勻，再放入溶化的酵母，用手揉成光滑之麵糰。
3. 將麵糰放入乾淨之塑膠袋中，使其醱酵至2倍大。
4. 分割、整型至自己喜歡之大小。
5. 蒸熟。



### 範例三：仙草小餅乾

材料：

| | | | |
|---|---|---|---|
| 奶油 | 185g | 糖粉 | 180g |
| 蛋白 | 100g | 低筋麵粉 | 220g |
| 仙草粉 | 2g | | |

方法：

1. 將奶油先打軟，避免加入糖粉時糖粉溢出來。
2. 加入糖粉攪拌打至發泡。
3. 蛋白分數次加入。
4. 加入低筋麵粉與仙草粉攪拌均勻。
5. 將麵糊裝入擠花袋。
6. 將麵糊擠在烤盤上成圓形薄片狀(便於烘烤)，麵糊勿太厚，以210℃烤約8分鐘。

### 範例四：仙草小蛋糕

材料

| | | | |
|---|---|---|---|
| 全蛋 | 120g | 糖 | 50g |
| 沙拉油 | 100g | 奶水 | 40g |
| 低筋麵粉 | 120g | 泡打粉 | 2.5g |
| 仙草粉 | 1g | | |

方法：

1. 將全蛋與砂糖拌勻打至發。
2. 慢慢加入鮮奶拌勻。
3. 再加入沙拉油拌勻,勿攪拌過久經會使氣泡消失。
4. 最後再加入低筋麵粉、泡打粉、仙草粉拌勻。
5. 利用擠花袋將麵糊擠入小紙杯中。
6. 以180℃烤18-20分左右。

(二)仙草茶

自古以來，仙草即是民間保健茶飲的主要配方之一，盛夏時，民眾常用仙草乾加水熬煮當青草茶飲用。仙草採收曬乾後至販賣，會經過一段時間的貯藏，業者認為此一處理，會使風味較濃厚，但若貯藏不當，如濕度過高易發霉，製出的仙草凍亦有霉味而難以入口，且會影響人體健康，在製茶業中，常藉由烘焙技術改善茶葉之風味，並降低水份含量、延長貯放時間。仙草乾亦可導入此一技術，除利於貯放外，並可去除不良菁味，賦予宜人的焙火香，提高其風味及品質。 新鮮仙草經日曬至乾後，再以120℃、烘焙4小時，用此烘焙過仙草，不論是製成青茶草或仙草凍皆可得風味香醇之仙草製品。

範例一：仙草茶包及茶飲

烘焙過之仙草乾切碎，包裝成袋茶(每包3克)，可直接沖泡飲用。或將仙草乾直接加水熬煮製成仙草茶冰涼後，為消暑解渴之清涼飲品。

範例二：仙草茶凍

將上述仙草茶加糖及食用膠製成仙草果凍，亦清涼爽口，為人所喜愛。

## 三、結語

近年來國人生活水準提高，在飲食上逐漸重視養生保健之道，仙草具有極佳的抗氧化能力，應多開發並保留其功能性之產品，以增進國人健康並增加消費者選擇性，故未來深具發展潛力。

## 四、參考文獻

李勉民。1994。常見藥草圖說。讀者文摘遠東有限公司。香港。

林國華。1997。常見台灣中草藥 (2)。涼粉草P125。好兄弟出版社。台北。

邱年永、張光雄。1986。原色台灣藥用植物圖鑑 (2)。台北南天書局。190pp.

洪千雅。2001。仙草抗氧化機能性之研究。國立中興大學食品科學研究所博士論文。

大久保 勉、小清水 弘一、大東 肇、金武 祚、西元 勝也、山崎 長孝。1989。含ursolic acid與oleanolic acid 之健康飲料。日本公開特許報，昭64-39973。

Kashiwada, Y., Wang, H. K., Nagao, T., Kitana, S., Yasuda, I., Fujioka, T., Yamagishi, T., Cosentino, L. M., Kozuka, M., Okabe, H., Ikeshiro, Y., Hu, C. Q., Yeh, E. and Lee, K. H., 1998. Anti-AIDS agents.30. Anti-HIV activity of oleanolic acid, pomolic acid, and structurally related triterpenoids. J. Nat. Prod. 61:1090-1095.

Kazuki, H., Shinichi, K., Michio, Y., 1996. Natural antioxidants and active oxygen removers in food cosmetics, and pharmaceuticals. Chem. Abstr. 124:200690r.

Liu, J., 1995. Pharmacology of olanolic acid and ursolic acid. J. Ethnopharmacol., 49:57-68.

Stillwell, W., Cheng, Y. F. and Wassall, S. R., 1990. Plant sterol inhibition of abscisic acid-induced perturbations in phospholipid bilayers. Biophysica Acta, 1024:345-351.





# 行政院農業委員會農業試驗所「國家作物種原中心」作業要點

行政院農業委員會九十二年十月二十三日農糧字第09216170號函同意備查

◎農試所種原組

一、行政院農業委員會農業試驗所(以下簡稱本所)為加強作物種原之蒐集、保存、利用、交換、保育及研究等相關工作，健全國家作物種原中心(以下簡稱本中心)之營運管理，特訂定本要點。

二、本中心主要工作為蒐集及長期保存珍貴之種原，並進行相關之研究以充實種原保育與利用。

三、種原之蒐集與保存應涵蓋國內、外作物栽培品種、地方種、原始作物栽培類型、育種材料、野生種、野生近緣種以及基因轉殖植物等。

四、蒐集與保存之種原材料屬國家所有，但原提供單位或個人具有優先取回部分提供材料之權利。

五、國外引進之種原，應依植物檢疫相關法規辦理檢疫，並提供該種原之相關資料。

六、種原保存依下列原則辦理：

(一) 種子繁殖作物以種子保存為原則，並依種子繁殖種原入庫規範(如附件一)辦理。

(二) 無性繁殖作物，分為田間及組織培養兩種保存方式，並依無性繁殖作物種原入庫規範(如附件二)辦理。

(三) 保存種原應建立種原資訊系統包含基本資料、特性資料、庫存資料及其他相關資料，以提供相關研究查詢之用，並依其作業規範(如附件三)辦理。

七、各項種原分贈應依原提供者所提條件辦理，並以提供從事研究為原則。

(一) 可提供種原每品種(系)分贈數量如下：

1.種子繁殖種原

(1)異交或數基因型混合作物種子二十五至五十粒。

(2)自交作物或純系、自交系等種子十至二十五粒。

2.無性繁殖作物種原

(1)枝條或接穗二至三支。

(2)組織培養試管一至二支。

(3)種球一至二球。

(二) 當種原保存種子量低於本中心運作需求時，得暫時停止分贈。

(三) 原提供者基於研究、品種保護法規或商業利益之考量提出限制分贈者，不予提供，惟徵得其同意時，不在此限。

(四)一般市售品種不予提供。

八、接受贈予單位或個人應將利用結果函知本中心，於育成新品種或撰寫相關研究報告時，應註明材料之來源。

九、基因轉殖植物之種原欲貯存於本中心時，應由申請人填具寄存申請書(如附件四)及種原清單(如附件五)並檢同基本資料表向本所提出申請。

前項基因轉殖植物種原貯存相關之包裝容器、工具、儀器設備均應專用，並標明「GMO」字樣，每個字母不得小於一平方公分。其產生之廢棄物並應以燒毀處理。

十、保存基因轉殖植物種原之取出僅限原申請貯存人，填具取出申請書(如附件六)後向本所提出申請。

十一、基因轉殖植物種原之保存與取出情形均應報請行政院農業委員會(以下簡稱農委會)核備。

十二、種原保存與分贈情形由本所按年編印成冊，報請農委會核備，必要時送原提供者參考。

十三、本要點經本所所務會議通過，並報請農委會核備後施行，修正時亦同。

附件詳情請見http://www.npqrc.tari.gov.tw

農藝作物

# 益全香米介紹

益全香米（台農71號）是農業試驗所於89年10月完成命名登記之水稻新品種，自民國90年推廣迄今，全台示範栽培面積已達6,000公頃，並已獲推薦為良質米品種，將持續推廣，使更多消費者品嚐到台農71號的香Q滋味。

台農71號米粒外觀晶瑩剔透，透明度佳，屬短粒型，而且米飯黏彈性佳，具有芋頭香味，適合各式料理烹調使用。歡迎消費大眾指名選購臺灣名產優質好米－台農71號(益全香米)。

**相關栽培訊息洽詢電話**

農試所農藝組 04-23302301（轉 102、104、105、146）

## 在這些地方 都有生產益全香米ㄛ！

| 生產單位 | 包裝名稱 | 洽詢電話 |
|---|---|---|
| 桃園縣大園鄉農會 | 益全香米 | 03-3864600 |
| 桃園縣新屋鄉農會 | 巧好有機米；新厝好米 | 03-4772655 |
| 台中縣霧峰鄉農會 | 霧峰香米 | 04-23303171 |
| 彰化縣芬園鄉農會 | 芬園香米 | 049-2523634 |
| 雲林縣西螺鎮農會 | 献納米 | 05-5866511-5 |
| 屏東縣萬丹鄉農會 | 益全香米 | 08-7070349 |
| 台東縣池上鄉農會 | 池上香米 | 089-862643 |
| 台東縣關山鎮農會 | 關山香米 | 089-811022 |
| 陸協碾米工廠 | 大橋牌益全香米 | 04-8965111 |
| 新松仁碾米工廠 | 秀才米、婀伊熙 | 03-4758539 |
| 源福順碾米工廠 | 大廣香米 | 04-23351893 |
| 慈心有機農業發展基金會（台北瑠公基金會花蓮示範農場） | 銀川－合魚生態米 | 02-25452546 |



# 益全香米

—濃濃米飯香
粒粒皆辛苦—

香米堅果塔

香米荷風堡

健康香米塔

芋香滿庭（米糕）

健康酥皮香米飯

健康香米米花糖